

**STUDI KEAMANAN PANGAN SEMPOL JAJANAN ANAK SEKOLAH DASAR  
DI KOTA MALANG (Kajian Bahan Tambahan Pangan Boraks, Total Mikroba,  
dan *Salmonella sp*)**

Oleh :

**MEIDINA WIDYA HERDIAN**

**NIM. 135100501111021**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknologi  
Pertanian**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : Studi Keamanan Pangan Sempol Jajanan Anak Sekolah  
Dasar di Kota Malang (Kajian Bahan Tambahan Pangan  
Boraks, Total Mikroba, dan *Salmonella sp*)

Nama Mahasiswa : Meidina Widya Herdian  
NIM : 135100501111021  
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing I



**Agustin Krisna Wardani, STP., MSi., PhD**

**NIP. 19690807 199702 2 001**

Tanggal Persetujuan:

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Keamanan Pangan Sempol Jajanan Anak Sekolah  
Dasar di Kota Malang (Kajian Bahan Tambahan Pangan  
Boraks, Total Mikroba, dan *Salmonella sp*)

Nama Mahasiswa : Meidina Widya Herdian  
NIM : 135100501111021  
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,



Prof. Dr. Ir. Yunianta, DEA  
NIP. 195906131986011001

Dosen Penguji II,



Dr. Ir. Joni Kusnadi, M. Si

Dosen Penguji III,



Agustin Krisna Wardani, STP., MSi., PhD

NIP. 19690807 199702 2 001



Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Teti Estiasih, STP. MP.,

NIP. 197001226 200212 2 001

Tanggal Lulus : .....

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sidoarjo pada tanggal 25 Mei 1995 dari ayah bernama Achmad Makki dan ibu Heni Tristiana. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak – kanak di TK Trisula Sidoarjo pada tahun 2001, melanjutkan ke Sekolah Dasar di SDN Pucang 2 Sidoarjo lulus pada tahun 2007, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Sidoarjo dan lulus pada tahun 2010, menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Hang Tuah 2 Sidoarjo dan lulus pada tahun 2013. Tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan S-1 di Universitas Brawijaya Malang dan pada tahun 2017 telah berhasil menyelesaikan pendidikannya di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Selama masa pendidikan di universitas tersebut, penulis aktif di dunia organisasi dan kepanitiaan yaitu organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian Periode 2013 hingga 2016. Kepanitiaan Orientasi Pengenalan Jurusan dan Himpunan pada tahun 2014 sebagai anggota divisi dana dan usaha, Himalogista Great Event pada tahun 2014 dan 2015 sebagai anggota divisi sponsorship. Serta untuk menunjang pengetahuan akademik sekaligus mengasah kemampuan, penulis juga aktif sebagai asisten Praktikum Mikrobiologi Umum pada tahun 2015, Praktikum Teknologi Pengolahan Pangan pada tahun 2016 di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Malang, 15 Januari, 2018

**Penulis**

*Disetiap langkah dan usaha seorang anak selalu ada do'a  
yang tulus dari seorang IBU*

*Suka dukanya seorang anak juga merupakan suka dukanya  
seorang IBU*

*Jatuh bangun nya seorang anak akan selalu ada uluran  
tangan IBU*

*Semangat membaranya seorang anak itu semua karena IBU*

*Dan dibalik keberhasilan seorang anak pasti ada do'a IBU  
didalamnya*

## **THE MIRACLE OF MOTHER'S PRAYER**

*Dan aku percaya itu ♥*

**Alhamdulillah... Terimakasih ya Allah**

Karya kecil ini aku persembahkan kepada Bunda Heni Tristiana yang selalu memberi semangat dan motivasi setiap saat, kapan pun dan dimana pun, kakak dan adikku yang selalu menjadi pendorong aku harus bisa, Gabriel Natanael Huwae partner yang setia menemani dari awal kuliah smpai akhir kuliah, Tante Issy serta semua sahabat tercintaku yang telah memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan karya ini

Semoga karya ini memberikan manfaat untuk kita semua.

**Aamiin Ya Rabbal Alamiin.**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Meidina Widya Herdian  
NIM : 135100501111021  
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Judul Skripsi : Studi Keamanan Pangan Sempol Jajanan Anak Sekolah Dasar DI Kota Malang (Kajian Bahan Tambahan Pangan Boraks, Total Mikroba, dan *Salmonella sp*)

Menyatakan bahwa,

Skripsi dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 15 Januari 2018

Pembuat Pernyataan,

Meidina Widya Herdian

NIM. 135100501111021

**MEIDINA WIDYA HERDIAN. 135100501111021. Studi Keamanan Pangan Sempol Jajanan Anak Sekolah Dasar di Kota Malang (Kajian Bahan Tambahan Pangan Boraks, Total Mikroba, dan *Salmonella* sp). Skripsi. Pembimbing : Agustin Krisna Wardani, STP., MSi., PhD**

---

## **RINGKASAN**

Kota Malang adalah sebuah kota di provinsi Jawa Timur, yang terdiri dari 5 kecamatan (Kedungkandang, Klojen, Blimbing, Lowokwaru, dan Sukun). Pada tahun 2017 awal, kota Malang memiliki jumlah penduduk mencapai 895.922 jiwa, dengan jumlah anak usia sekolah sebanyak 137.695 jiwa. Anak usia sekolah merupakan salah satu investasi bagi bangsa, dimana masa depan bangsa ditentukan oleh kualitas anak-anak saat ini. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia sejak dini. Salah satu upaya peningkatan kualitas hidup adalah memperhatikan kualitas pangan yang dikonsumsi memiliki jaminan bahwa pangan tersebut mempunyai tingkat keamanan yang tinggi (*food safety*,) sehingga bebas dari serangan penyakit yang berasal dari pangan tersebut. Salah satu jajanan yang digemari anak usia sekolah adalah Sempol. Sempol merupakan produk olahan ayam dengan campuran tepung dan bumbu, yang memiliki bentuk seperti tempura.

Tujuan penelitian ini adalah studi keamanan pangan jajanan anak sekolah (PJAS) pada sempol yang beredar di area Sekolah Dasar di Kota Malang, meliputi uji kandungan borak dan uji mikrobiologi (total mikroba dan *Salmonella*). Hasil penelitian ini dibandingkan dengan standar yang ditetapkan di Indonesia yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 tahun 2012 tentang bahan tambahan pangan dan SNI 3818-2014 tentang bakso daging. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pengambilan 16 sampel yang diambil secara acak (*random sampling*). Uji borak dilakukan dengan menggunakan reagen *Test Kit* BMR dan uji mikrobiologi dilakukan dengan metode TPC (*Total Plate Count*) yang menggunakan media PCA (*Plate Count Agar*) pada uji total mikroba, sedangkan pada uji *Salmonella* menggunakan media SSA (*Salmonella Shigella Agar*).

Hasil penelitian diperoleh bahwa satu sampel sempol (6,25%) di Klojen positif mengandung borak, dan tidak sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 tahun 2012. Sedangkan pada uji total mikroba, dua belas sampel sempol matang (75%) memiliki hasil melebihi SNI 3818-2014. Dan pada uji *Salmonella*, dua sampel sempol matang (25%) memiliki hasil positif mengandung *Salmonella*.

**Kata kunci** : Keamanan Pangan, Sempol, Boraks, Total Mikroba, *Salmonella* sp.

**MEIDINA WIDYA HERDIAN. 135100501111021. The Study of Food Safety on Snack of Sempol Consumed by Students of Elementary School in Malang Undergraduate Thesis.**

**Supervisor : Agustin Krisna Wardani, STP., MSi., PhD**

---

## **SUMMARY**

Malang city is located in East Java. It consists of 5 districts. They are (Kedungkandang, Klojen, Blimbing, Lowokwaru, and Sukun). It had a population of 895,922 people and 137,695 school-age children by early 2017. School-age children are an investment for the nation, as it determines the quality of the next generations. Therefore, efforts are needed to improve the human quality at the early age. One of the ways is maintaining the quality of food and ensuring the food safety in daily consumption. Sempol is one of favorite snacks in school-aged children. it is a chicken processed product mixed by flour, spices, and shaped like a tempura.

This study was focused on food safety for sempol as the Snack Food for School-Aged Children (SFSAC) in elementary school in Malang, including the test of borax levels and microbiological test (total microbial and *Salmonella*). The results of this study were compared with the Indonesia National Standard, Minister of Health Regulation of the Republic of Indonesia no. 033 in 2012 on food additives and SNI 3818-2014 about meatballs. This research used descriptive of 16 samples which were taken randomly (random sampling). Borax test was done by using a test kit reagent BMR and a microbiological test was done by using TPC (Total Plate Count) method with PCA (Plate Count Agar) media of total microbial test. Additionally, a *Salmonella* test was done by using SSA (Salmonella Shigella Agar) media.

The result showed that one sample (6.25%) in Klojen positively contained borax which was not based on the Indonesia National Standard, Minister of Health Regulation of the Republic of Indonesia no. 033 in 2012 on food additives. On the other hand, the total microbial tests which were taken of twelve samples of sempol had 75% total microbial yield exceeded SNI 3818-2014 while in *Salmonella* test taken from four samples of sempol showed 12,5% positively contained *Salmonella*.

**Keywords:** Food Safety, Sempol, Borax, Total Microbes, *Salmonella* sp.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Studi Keamanan Pangan Sempol Jajanan Anak Sekolah Dasar di Kota Malang (Kajian Bahan Tambahan Pangan Boraks, Total Mikroba, dan *Salmonella sp*)”** dengan baik.

Pada Kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Agustin Krisna Wardani, STP., MSi., PhD selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, serta pikiran untuk membimbing serta memberikan saran dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Teti Estiasih, STP, MP. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang
3. Bunda, Rafdi, dan Mas yang telah memberikan motivasi, semangat dan dukungan baik secara moral maupun materil
4. Tante Issy yang telah membangkitkan semangat dan memberi dukungan dalam melakukan penelitian ini
5. Astri Prastiti yang selalu menemani dalam suka dan duka selama penelitian dan Reny Anggraeni yang selalu stand by dari jauh untuk membantu dan memberi dorongan untuk selalu semangat
6. Gabriel Natanael Huwae sumber semangat kedua setelah keluarga
7. Teman-teman di THP Fakultas Teknologi Pertanian khususnya angkatan 2013, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Januari 2018

Penulis,

Meidina Widya Herdian

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
HALAMAN PERUNTUKAN.....	v
KEASLIAN SKRIPSI .....	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	1
2.1 Sempol.....	4
2.2 Keamanan Pangan .....	6
2.3 Bahan Tambahan Pangan .....	8
2.4 Boraks.....	9
2.4.1 Ciri-Ciri Makanan yang Diberi Boraks.....	10
2.4.2 Metabolisme dan Dampak Boraks dalam Tubuh .....	11
2.5 Kontaminasi Mikroba Patogen dalam Makanan .....	12
2.6 <i>Salmonella sp</i> .....	14
2.7 Uji Borak ( <i>Test Kit</i> Borak).....	16
2.8 Uji Total Mikroorganisme Metode TPC ( <i>Total Plate Count</i> ).....	17
2.9 Penelitian Survei .....	18
III. Metodologi Penelitian.....	20
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	20

3.2 Bahan dan Alat .....	20
3.2.1 Bahan.....	20
3.2.2 Alat.....	20
3.3 Metode Penelitian .....	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1 Pengambilan Sampel .....	21
3.4.2 Uji Sampel.....	22
3.5 Analisa Data.....	22
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	22
<b>IV. Hasil dan Pembahasan .....</b>	<b>24</b>
4.1 Pelaksanaan Survei .....	24
4.2 Profil Penjual dan Usaha.....	24
4.3 Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pangan .....	25
4.4 Penjualan dan Penyajian Sempol.....	27
4.5 Kebersihan dan Produksi Sempol .....	29
4.6 Kandungan Borak, Total Mikroba, dan <i>Salmonella</i> .....	32
4.6.1 Kandungan Borak pada Sempol.....	32
4.6.2 Kandungan Total Mikroba pada Sempol.....	35
4.6.3 Kandungan <i>Salmonella</i> pada Sempol.....	39
<b>V. Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standar Mutu Bakso Daging .....	6
Tabel 3.1 Jumlah SD di Kota Malang dan Jumlah SD yang Digunakan Sebagai Sampel dalam Penelitian .....	21
Tabel 4.1 Profil Penjual Sempol Ayam di Sekitar Sekolah Dasar Kota Malang ..	25
Tabel 4.2 Penggunaan Bahan Baku dan Bahan Tambahan pada Pembuatan Sempol Ayam .....	26
Tabel 4.3 Kandungan Borak Secara Kualitatif pada Sempol yang Beredar di Sekolah Dasar Kota Malang .....	33
Tabel 4.4 Total Mikroba pada Sempol Mentah yang Beredar di Area Sekolah Dasar Kota Malang .....	35
Tabel 4.5 Total Mikroba pada Sempol Matang yag Beredar di Area Sekolah Dasar Kota Malang .....	36
Tabel 4.6 Total <i>Salmonella</i> pada Sempol yang Beredar di Area Sekolah Dasar Kota Malang .....	39

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Jajanan Sempol Ayam .....	5
Gambar 2.2 Struktur Borak .....	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Pelaksanaan.....	22
Gambar 4.1 Cara Penyimpanan Sisa Sempol yang Tidak Habis Terjual .....	28
Gambar 4.2 Sistem Produksi Sempol oleh Pedagang .....	29
Gambar 4.3 Penyediaan Tempat Pencucian oleh Pedagang .....	30
Gambar 4.4 Kebiasaan Mencuci Tangan para Pedagang.....	31
Gambar 4.5 Penyediaan Air untuk Mencuci oleh Pedagang .....	31
Gambar 4.6 Hasil Uji Borak pada Sempol (a = Positif, b = Negatif).....	34
Gambar 4.7 Total Mikroba pada Sempol yang Beredar di Sekolah Dasar Kota Malang .....	37
Gambar 4.8 Total <i>Salmonella</i> pada Sempol yang Beredar di Sekolah Dasar Kota Malang .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Prosedur Analisa Kimia .....	50
Lampiran 2 Prosedur Analisa Mikrobiologi .....	51
Lampiran 3 Data Hasil Kuisisioner Pedagang Sempol .....	53
Lampiran 4 Kuisisioner untuk Wawancara.....	55

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kota Malang adalah sebuah Kota di Provinsi Jawa Timur yang terdiri dari 5 (lima) Kecamatan yaitu Kedungkandang, Klojen, Blimbing, Lowokwaru, dan Sukun. Kota ini lahir tanggal 1 April 1914 yang sering dijuluki sebagai Kota pelajar hingga saat ini, hal ini dikarenakan Kota Malang merupakan pusat pendidikan dengan fasilitas pendidikan yang lengkap mulai dari tingkat pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi. Selain dikenal sebagai Kota pendidikan, Malang juga terkenal sebagai Kota pariwisata. Hal ini menyebabkan Kota Malang semakin padat penduduk dengan jumlah mencapai 895.922 jiwa pada tahun 2017, dengan jumlah anak usia sekolah sebanyak 137.695 jiwa (BPS, 2017). Mayoritas penduduk Kota Malang ini merupakan usia berkembang dan produktif. Kepadatan penduduk berbanding lurus dengan kebutuhan pangan, yang artinya semakin banyaknya penduduk maka kebutuhan pangan yang diinginkan pun semakin tinggi (Kesuma, 2015).

Anak usia sekolah adalah investasi bangsa. Kualitas bangsa di masa depan ditentukan oleh kualitas anak-anak saat ini. Oleh karena itu, upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia harus dilakukan sejak dini. Tumbuh kembang anak usia sekolah yang optimal bergantung pada pemberian zat gizi dengan kualitas dan kuantitas yang baik dan benar (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2002). Salah satu faktor yang mendukung kualitas hidup manusia adalah kualitas pangan yang dikonsumsi. Pangan memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, oleh karena itu dibutuhkan suatu jaminan bahwa pangan yang dikonsumsi sehari-hari oleh manusia memiliki tingkat keamanan yang tinggi (*food safety*), sehingga manusia dapat bebas dari serangan penyakit atau bahaya yang berasal dari makanan. Hal tersebut juga tercantum dalam Undang-Undang Pangan No.7 tahun 1996 pasal 1, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang mengganggu merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (Aguskrisno, 2011).

Produk pangan olahan jajanan yang digemari oleh anak sekolah terdiri dari berbagai jenis, diantaranya cilok, tempura, sosis, siomay, cimol dan lain sebagainya. Diantara jenis pangan tersebut, jajanan yang paling digemari adalah

cilok, akan tetapi pada saat ini jajanan cilok mulai sedikit tergeser pasarnya di Kota Malang. Hal ini dikarenakan adanya produk jajanan baru yang muncul dan memiliki cita rasa serta penampakan yang hampir menyerupai dengan jajanan cilok yaitu jajanan “Sempol”. Sempol adalah jajanan yang terbuat dari daging ayam yang dicampur dengan tepung terigu, kanji, garam dan bumbu lainnya. Dibentuk seperti tempura, di taruh di tusuk sate yang panjang (Nengbiker, 2016).

Data laporan tahunan BPOM 2011 yang melakukan sampling dan pengujian terhadap Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) dari 866 sekolah dasar yang tersebar di 30 Kota Indonesia menunjukkan 4.808 sampel pangan jajanan anak sekolah, dan 1.705 (35,46%) sampel Tidak Memenuhi Syarat (TMS) keamanan. Dan setelah melakukan uji mikroba hasil diperoleh 789 (16,41%) sampel mengandung Angka Lempeng Total (ALT) melebihi batas maksimal, dan 13 sampel tercemar *salmonella sp* (0,27%). Dari hasil pengujian terhadap parameter uji bahan tambahan pangan yang dilarang, yaitu borak dan formalin yang dilakukan terhadap 3.206, sampel produk PJAS, diketahui 94 (2,93%) sampel mengandung borak dan 43 (1,34%) sampel mengandung formalin (BPOM, 2011).

Selain itu menurut penelitian Maliana (2008), pangan jajanan cilok yang dijual di area Sekolah Dasar Kota Malang 38% tidak aman karena mengandung borak, serta total mikroba yang dihasilkan melebihi batas aman untuk dikonsumsi yaitu  $7,8 \times 10^3$ . Tingginya hasil total mikroba yang dihasilkan pada suatu produk pangan dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, sifat bahan pangan (intristik), faktor pengolahan, lingkungan dan kebiasaan (Supardi, 1999). Menurut Syukur (2006), mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan manusia antara lain *salmonella sp*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahan tambahan berbahaya pada pangan jajanan anak sekolah masih banyak dilakukan oleh pedagang dimungkinkan karena anak sekolah dasar dalam pemilihan pangan jajanan mempertimbangkan penampilan yang menarik serta rasa yang enak (Kristianto dkk, 2009). Menurut Dharmajono (2001), bakteri genus *salmonella* merupakan bakteri penyebab infeksi. Jika tertelan dan masuk ke dalam tubuh akan menimbulkan gejala yang disebut *samonellosis*. Gejala *salmonellosis* yang sering terjadi adalah gastroenteritis, selain itu beberapa spesies *salmonella* juga dapat menimbulkan gejala penyakit lainnya, misalnya demam tifoid.



Borak merupakan suatu bahan kimia berbentuk Kristal berwarna putih dengan rumus kimia  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ . (MSDS, 2005). Borak telah digunakan oleh masyarakat sebagai bahan tambahan pada makanan seperti bakso, mie, lontong dan kerupuk. Penambahan borak ini bertujuan sebagai pengawet yang memberikan tekstur padat kenyal dan memberikan rasa gurih pada makanan. Borak sudah dilarang penggunaannya oleh pemerintah sejak Juli 1978 dan diperkuat lagi melalui SK Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/Per/IX/1988 (Saparinto dan Hidayati, 2006). Suklan (2002), Makanan yang mengandung borak apabila dikonsumsi dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan yaitu dapat menimbulkan iritasi pada lambung, gangguan pada hati, ginjal dan testes (Suklan, 2002).

Hingga sampai saat minimnya penelitian tentang keamanan pangan jajanan baru khas Kota Malang yaitu sempol. Melihat hal tersebut maka diperlukan adanya penelitian mengenai keamanan pangan pada jajanan anak Sekolah Dasar Kota Malang yang serupa dengan cilok yaitu "Sempol".

## **1.2 Tujuan**

Mengetahui keamanan pangan jajanan sempol di area Sekolah Dasar Kota Malang dengan melakukan uji kandungan Borak, kandungan TPC dan Salmonella sp.

## **1.3 Manfaat**

Memberikan informasi kepada masyarakat bagaimana kondisi keamanan pangan sempol di area Sekolah Dasar Kota Malang.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sempol

Makanan jajanan adalah makanan yang dibeli dalam bentuk siap konsumsi. Karena makanan jajanan disukai oleh masyarakat, dan disamping itu dapat pula digunakan sebagai penyumbang zat gizi terutama kalori, khususnya untuk anak-anak, makan jajanan sebaiknya aman untuk dikonsumsi. Dengan penggunaan bahan kimia yang tidak semestinya secara terus menerus karena dapat mengganggu kesehatan para konsumen (Tranggono, 1987).

Sempol adalah jajanan khas Kota Malang berbahan dasar tepung dengan daging ayam yang dicelupkan pada telur kemudian digoreng. Kuliner khas Malang ini sudah ada di beberapa Kota lainnya seperti Sidoarjo, Banyuwangi, Jombang. Sempol ini merupakan jajanan baru yang menggeserkan posisi jajanan cilok yang ada di Kota Malang (Mega, 2016).

Sejarah sempol ayam ini berawal dari salah satu penjual yang bernama Cak Man yang merupakan warga desa Sempol, Kecamatan Pajak Kabupaten Malang. Cak Man merupakan salah satu pedagang cilok di Kota Malang yang pada akhirnya memiliki ide ingin membuat jajanan yang unik. Ide awalnya adalah berasal dari jajanan cilok tetapi dibentuk lonjong layaknya mendol, yang kemudian dicelupkan pada telur lalu digoreng, dan dilengkapi oleh saus sambal. Jajanan sempol ini sudah ada di daerah Malang Selatan sejak 2014 lalu (Camelita, 2016).

Berbekal ide tersebut, Cak Man mulai memboyong sempolnya ke Kota Malang, domisili di gerbang SMA BSS gerobak warna biru. Dulu tidak ada produk serupa sehingga Cak Man merasa sulit untuk memasarkan produknya. Hingga pada sebuah masa dimana gelombang korea menyebar, para remaja menganggap sempol itu dengan brand pentol korea. Akhirnya jajanan sempol mulai merambah dimana-mana, dengan berbagai merek (Camelita, 2016). Gambar sempol dapat dilihat pada **Gambar 2.1**



**Gambar 2.1 Jajanan Sempol Ayam (Mega, 2016)**

Pada penelitian Fauziah (2016), hasil uji sampel cilok yang beredar di area Universitas Jember diuji 92% diantaranya positif mengandung senyawa berbahaya borak, dimana dari 10 sampel cilok yang diuji terdapat 7 sampel positif mengandung borak dan 3 sampel lainnya negatif. Sehingga dapat disimpulkan hampir semua pedagang cilok menggunakan borak dalam pembuatan ciloknya, selain itu pada uji TPC juga 92% sampel cilok memiliki kandungan TPC yang lebih besar dari standar SNI yaitu mencapai  $10^{10}$  CFU/g. Sedangkan pada penelitian Maliana (2008), cilok yang beredar di area Kota Malang 38% (6 sampel dari 16 sampel) mengandung borak dan rerata total mikroba yang dihasilkan  $7,8 \times 10^3 - 2,1 \times 10^5$ . Karena adanya hal ini maka diperlukan penelitian keamanan pangan pada jajanan yang serupa dengan cilok yaitu sempol.

Dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.942/Menkes/SK/VII/2003 tentang Pedoman Persyaratan Higiene Sanitasi Pangan Jajanan, para produsen perlu memperhatikan kebersihan dan sanitasi penjamah pangan, peralatan, air bahan pangan, bahan tambahan, proses penyajian dan sarana penjualan produk (Anita, 2006). Dalam perbandingannya, mutu sempol akan dibandingkan dengan standar yang paling mendekati yaitu SNI bakso daging sapi. Standar mutu bakso daging menurut SNI No. 3818-2014 tentang bakso daging dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 2.1.** Standar Mutu Bakso Daging (SNI, 2014)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
	1.1 Bau	-	Normal, khas daging
	1.2 Rasa	-	Normal, khas bakso
	1.3 Warna	-	Normal
	1.4 Tekstur	-	Normal
2	Air	%b/b	Maks 70,0
3	Abu	%b/b	Maks 3,0
4	Protein	%b/b	Min 11,0
5	Lemak	%b/b	Maks 10
6	Cemaran Logam		
	6.1 Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,3
	6.2 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,0
	6.3 Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
	6.4 Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,03
7	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks 0,5
8	Cemaran Mikroba		
	8.1 Angka Lempeng Total	CFU/g	Maks $1 \times 10^5$
	8.2 Koliform	APM/g	Maks. 10
	8.3 <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
	8.3 <i>Salmonella sp</i>	CFU/g	Negatif/25g
	8.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/g	Maks $1 \times 10^2$
	8.6 <i>Clostridium perfringes</i>	CFU/g	Maks $1 \times 10^2$

## 2.2 Keamanan Pangan

Pangan adalah istilah umum untuk semua yang dapat dijadikan makanan, berbagai berita di media massa dari tahun ketahun semakin menggugah kesadaran akan rapuhnya kondisi keamanan suplai pangan di Indonesia. Diinformasikan bahwa beberapa macam komponen ada di makanan misalnya zat pewarna sintesis, bahan pengawet, pemanis buatan, dan lain sebagainya yang dapat mengancam kesehatan manusia (Santoso, 2009).

Masalah keamanan pangan merupakan isu strategis di Indonesia. Isu mengenai keamanan pangan (*food safety*) banyak menjadi perhatian dalam upaya meningkatkan kualitas kesehatan dan kualitas hidup masyarakat. Pangan disebut aman jika memenuhi kriteria dari beberapa aspek seperti fisika, kimia, maupun mikrobiologi, suatu produk pangan dapat disebut aman dari aspek mikrobiologi jika tidak mengandung mikroba patogen yaitu mikroba yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia (Fardiaz, 1996).

Menurut Undang-Undang No.7/1996 yang dikutip oleh Hurlock (2009), tentang pangan, bahwa keamanan pangan adalah kondisi dan upaya untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang mengganggu, merugikan dan membahayakan keselamatan manusia. Keamanan pangan merupakan karakteristik yang sangat penting dalam kehidupan, baik oleh produsen pangan maupun oleh konsumen. Bagi produsen harus tanggap bahwa kesadaran konsumen semakin tinggi sehingga menuntut perhatian yang lebih besar pada aspek keamanan pangan ini. Di lain pihak sebagai konsumen sebaiknya mengetahui bagaimana cara menentukan dan mengkonsumsi makanan yang aman.

Penggunaan bahan tambahan makanan tidak boleh sembarangan dan harus mentaati Undang-Undang serta peraturan yang berlaku. Dalam pemakaian bahan tambahan makanan, ada kemungkinan dapat menimbulkan beberapa bahaya dan terjadi terhadap bahan tambahan makanan yang sudah beredar di Indonesia. Pangan yang tidak aman akan menyebabkan penyakit yang disebut *foodborne disease*, yaitu segala penyakit yang timbul akibat mengkonsumsi pangan yang mengandung bahan atau senyawa beracun atau organisme patogen (Kisman, 1986).

Kontaminasi makanan mempunyai peranan yang sangat besar dalam kejadian penyakit-penyakit bawaan makanan atau keracunan makanan. Sumber penyakit yang mungkin mencemari makanan dapat terjadi selama proses produksi yang dimulai dari pemeliharaan, pemanenan, atau penyembelihan, pembersihan atau pencucian, persiapan makanan atau pengolahan, penyajian serta penyimpanan. Selain hal tersebut sekarang juga masih terdapat penggunaan bahan-bahan kimia dalam produksi makanan, sehingga dengan sendirinya resiko kontaminasi oleh bahan-bahan kimia juga tidak sedikit (Purwidjaja, 1992). Untuk melindungi konsumen dari berbagai masalah keamanan pangan dan industri pangan di Indonesia, Departemen Kesehatan melalui Surat Keputusan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 tahun 2012 (Kemenkes, 2012)

Menurut Pusat Standarisasi dan Akreditasi (2004), bahan pangan asal ternak serta olahannya mudah rusak dan merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan manusia antara lain *Coliform*, *Eschericia coli*, *Enterococci sp*, *S.-aureus*, *Clostridium sp*, *Salmonella sp*, *Champhylobacter sp*, dan *Listeria sp*

(syukur, 2006). Keracunan pangan adalah gejala yang disebabkan karena mengkonsumsi makanan yang beracun atau terkontaminasi bakteri atau mikroorganisme. Maka dari itu bahan pangan asal daging harus dijaga keamanannya agar dapat memberikan sumbangan dalam peningkatan pertumbuhan ekonomi nasional (Mudiarti, 2006).

### **2.3 Bahan Tambahan Pangan**

Makanan yang optimal akan berkontribusi optimal terhadap kesehatan. Makanan yang dikonsumsi sehari-hari mempunyai resiko menjadi tidak aman untuk dikonsumsi, karena kemungkinan dicemari oleh bahan-bahan yang berbahaya seperti bahan kimia, mikroba dan benda-benda lainnya yang dapat meracuni dan mengakibatkan gangguan pada kesehatan. Karena itu, diperlukan tindakan-tindakan untuk mencegah timbulnya bahaya dalam makanan. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah bahan-bahan yang ditambahkan pada pangan, yang kemudian dikenal nama bahan tambahan pangan (Syah, 2005).

Pengertian bahan tambahan pangan secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan kedalam makanan. Bahan tambahan makanan digunakan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengemasan, dan penyimpanan (Cahyadi, 2008).

Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2012), yang dimaksud dengan bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu yang termasuk kedalamnya adalah pewarna, penyedap rasa, aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, anti gumpal, pemucat, dan pengental.

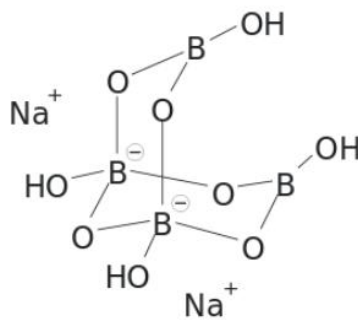
Bahan tambahan pangan adalah bahan yang yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Bahan Tambahan Pangan (BTP) dapat mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang sengaja ditambahkan ke makanan dengan jumlah dan ukuran tertentu dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan, penyimpanan dan/atau pengangkutan pangan untuk menghasilkan atau diharapkan menghasilkan sesuatu komponen atau

mempengaruhi sifat pangan tersebut, baik secara langsung atau tidak langsung. Penggunaan pengawet dalam makanan harus tepat, baik jenisnya maupun dosisnya. Suatu bahan pengawet mungkin efektif untuk mengawetkan makanan tertentu, tetapi tidak efektif untuk mengawetkan makanan lainnya karena makanan mempunyai sifat yang berbeda-beda sehingga mikroba perusak yang akan dihambat pertumbuhannya juga berbeda. Beberapa bahan pengawet yang umumnya digunakan pada makanan antara lain: *benzoate*, *propionate*, *sorbet*, *sulfite*. Pada saat ini masih banyak ditemukan penggunaan bahan tambahan pengawet yang dilarang untuk digunakan dalam makanan dan berbahaya bagi kesehatan, misalnya formalin dan borak (Menkes, 2012).

## 2.4 Borak

Borak merupakan senyawa kimia turunan dari logam berat boron (B) yang banyak digunakan dalam berbagai makanan sebagai pengawet seperti bakso, mie basah, pisang molen, lempeng, siomay, lontong, dan pangsit, selain bertujuan untuk mengawetkan juga dapat membuat makanan lebih kompak/kenyal teksturnya dan memperbaiki penampakan. Akan tetapi borak sangat berbahaya bagi kesehatan. Borak bersifat sebagai antiseptik dan pembunuh kuman, oleh karena itu seringkali digunakan sebagai anti jamur, bahan pengawet kayu, dan untuk antiseptik pada kosmetik. Penggunaan borak seringkali tidak disengaja karena tanpa diketahui terkandung didalam bahan-bahan tambahan seperti pija atau bleng yang sering digunakan dalam pembuatan bakso, mie basah, lontong dan ketupat (Nasution, 2009).

Asam borat atau borak merupakan zat pengawet berbahaya yang tidak diizinkan digunakan sebagai campuran bahan makanan. Borak adalah senyawa kimia dengan rumus  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  berbentuk kristal putih, tidak berbau dan stabil pada suhu dan tekanan normal. Dalam air borak berubah menjadi natrium hidroksida dan asam borat (Syah, 2005).



**Gambar 2.2 Struktur Borak** (Widayat, 2011)

Efek borak yang diberikan pada makanan dapat memperbaiki struktur dan tekstur makanan. Seperti contohnya apabila borak diberikan pada bakso akan membuat bakso tersebut sangat kenyal dan tahan lama, sedangkan pada kerupuk yang mengandung borak jika digoreng akan mengembang dan empuk serta memiliki tekstur yang bagus dan renyah. Perbandingan makanan yang diberi borak dan tidak diberi borak sulit dibedakan jika hanya dengan panca indera, harus dilakukan uji khusus borak untuk mengetahuinya (Depkes RI, 2002).

#### **2.4.1 Ciri-Ciri Makanan yang Diberi Borak**

Deteksi adanya borak pada makanan hanya bisa dilakukan di laboratorium dengan menggunakan pereaksi kimia. Berikut beberapa ciri pangan yang mengandung borak:

- a. Cilok dan bakso yang diberi borak terasa sangat kenyal sekali, warnanya cenderung lebih putih tidak kecoklatan, dan memiliki daya tahan simpan lebih lama hingga mampu bertahan sampai lima hari.
- b. Kerupuk yang mengandung borak menghasilkan warna yang putih mengkilat dan apabila digoreng akan mengembang serta empuk, memiliki tekstur bagus dan sangat renyah.
- c. Mie basah yang mengandung borak menghasilkan warna yang mengkilat tekstur yang sangat kenyal, tidak menggumpal /lengket serta tidak mudah putus.



- d. Jajanan yang mengandung borak memiliki tekstur yang kenyal dengan rasa yang tajam seperti terlalu gurih (BPOM RI, 2006).

#### **2.4.2 Metabolisme dan Dampak Borak dalam Tubuh**

Menurut Martati (2009), Borak tidak dimetabolisme di dalam tubuh, hal ini disebabkan karena diperlukan energi yang besar untuk memecah ikatan antara oksigen dengan boron, borak yang masuk dalam tubuh akan cepat diserap tetapi ekskresinya sangat lambat. Secara umum borak diabsorpsi lebih dari 90% dari dosis yang diberikan melalui oral. Dalam makanan yang dikonsumsi mengandung borak akan terserap oleh darah dalam tubuh dan tersimpan dalam hati. Karena tidak mudah larut dalam air dan tingginya energi yang dibutuhkan untuk memecah komponen borak, oleh karena itu borak tidak dimetabolisme oleh tubuh manusia sehingga bersifat kumulatif. Dalam memecah komponen borak agar dapat dimetabolisme tubuh diperlukan energi 523 kJ/mol atau setara dengan 125.520 kcal/mol. Borak didistribusikan dalam jaringan tubuh dan diekskresi melalui urin dengan waktu paruh selama kurang lebih 13 jam. Selain diekskresi melalui urin, borak juga diekskresikan dalam jumlah yang minimal melalui saliva, keringat dan feses. Sisa zat kimia yang tidak dapat diurai akan terakumulasi sebagai bahan tidak bermanfaat yang bersifat racun (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Borak memiliki efek racun yang sangat berbahaya pada sistem metabolisme tubuh manusia sebagai halnya zat-zat tambahan makanan lain yang merusak kesehatan tubuh. Dalam peraturan Menteri Kesehatan No. 722/MenKes/Per/IX/88 borak dinyatakan sebagai bahan berbahaya dan dilarang untuk digunakan dalam pembuatan makanan. Borak yang terkandung pada makanan apabila dikonsumsi dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan yaitu dapat menimbulkan iritasi pada lambung, gangguan pada hati, ginjal dan testes (Suklan, 2002).

Pengaruh borak terhadap organ pada tubuh tergantung konsentrasi yang dicapai dalam organ tubuh. Karena kadar tertinggi tercapai pada waktu diekskresi maka ginjal adalah organ yang paling terpengaruh dibandingkan dengan organ tubuh lainnya. Dosis terendah yaitu dibawah 10g/kg berat badan orang dewasa dan kurang dari 5gr/kg berat badan anak-anak. Sedangkan dosis

tertinggi yaitu 10-20g/kg berat badan orang dewasa dan 5g/kg berat badan anak-anak (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Sering mengkonsumsi makanan yang berborak akan menyebabkan gangguan otak, hati, lemak dan ginjal. Dalam jumlah banyak borak menyebabkan demam, auria (tidak terbentuk urin), kerusakan ginjal, tekanan darah turun bahkan kematian (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Keracunan kronis dapat disebabkan oleh absorpsi dalam waktu lama. Gejala awal keracunan borak bisa terjadi beberapa jam hingga satu minggu setelah mengkonsumsi pangan yang mengandung borak. Gejala klinis keracunan borak biasanya ditandai dengan hal-hal berikut (Saparinto dan Hidayati, 2006):

- a. Sakit perut sebelah atas, muntah dan mencret
- b. Sakit kepala, gelisah
- c. Muka pucat
- d. Sesak nafas dan kegagalan sirkulasi darah
- e. Hilangnya cairan tubuh
- f. Degenerasi lemak hati dan ginjal
- g. Kadang-kadang tidak kencing dan sakit kuning
- h. Tidak memiliki nafsu makan
- i. Kematian

## **2.5 Kontaminasi Mikroba Patogen dalam Makanan**

Bahan makanan selain merupakan sumber gizi bagi manusia, juga merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan dapat menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pangan secara gizi, daya cerna ataupun daya simpannya. Selain itu pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan juga dapat mengakibatkan perubahan fisik atau kimia yang tidak diinginkan, seperti terjadi pembusukan pada bahan pangan. Bahan pangan dapat bertindak sebagai perantara pertumbuhan mikroorganisme patogenik dan organisme lain yang menyebabkan gangguan pada kesehatan manusia yang mengkonsumsi pangan tersebut (Siagian, 2002).

Secara umum istilah keracunan makanan yang sering terjadi disebabkan oleh mikroorganisme patogen. Mencakup gangguan-gangguan yang diakibatkan

termakannya toksin yang dihasilkan organisme-organisme tertentu dan gangguan-gangguan akibat terinfeksi organisme penghasil toksin. Toksin dapat ditemukan secara alami pada bahan pangan dari proses metabolit yang disebut intoksikasi pangan dan ada yang disebabkan masuknya bakteri ke dalam tubuh melalui makanan yang telah terkontaminasi hal ini disebut infeksi pangan (Siagian, 2002).

Berdasarkan penelitian Djaja (2008) menurut jenis tempat pengolahan makanan, jenis tempat pengolahan makanan terbukti berpengaruh terhadap kontaminasi makanan matang, Pedagang Kaki Lima (PKL) beresiko 4,92 kali dibandingkan dengan jasa boga. Berdasarkan data statistik mengenai penyakit bawaan makanan menunjukkan bahwa 60% dari kasus keracunan makanan disebabkan oleh penanganan makanan yang kebersihannya tidak memenuhi persyaratan sehingga terjadi kontaminasi pada hidangan makanan ditempat penjualan makanan (Kemenkes RI, 2012).

Jajanan yang dijual disekitar lingkungan Sekolah Dasar dapat terkontaminasi bakteri melalui beberapa cara yaitu kontaminasi langsung dan kontaminasi silang. Kontaminasi langsung adalah terjadi pada bahan makanan mentah, baik tanaman maupun hewan yang diperoleh dari tempat hidup atau asal bahan pangan tersebut. Sedangkan kontaminasi silang adalah kontaminasi pada bahan makanan-makanan mentah maupun makanan masak melalui perantara. Bahan kontaminan dapat berada dalam makanan melalui berbagai pembawa antara lain serangga, tikus, peralatan ataupun manusia yang menangani makanan tersebut (Purnawijayanti, 2001).

Pengawasan pada pangan jajanan anak sekolah (PJAS) menemukan berbagai cemaran pada pangan. Pada tahun 2011, terhadap 4808 sampel pangan jajanan anak sekolah dilakukan pengujian terhadap parameter uji cemaran mikroba dengan hasil 570 sampel (11.86%) mengandung bakteri *coliform* melebihi batas maksimal, 253 sampel (5.26%) mengandung kapang khamir melebihi batas maksimal, 149 sampel (3.10%) tercemar *E.coli*, 18 sampel (0.37%) tercemar *S.aureus* dan 13 sampel (0.27%) tercemar *Salmonella* (BPOM, 2011).

*Foodborne disease* adalah penyakit yang ditimbulkan akibat mengkonsumsi bahan pangan yang telah terkontaminasi oleh bakteri pathogen (Sjamsul, 2001). Menurut WHO (2006), mendefinisikan *foodborne disease* adalah penyakit infeksi atau toksin yang disebabkan mengkonsumsi pangan

termasuk air yang telah terkontaminasi. Hampir 90% kejadian penyakit pada manusia disebabkan mengonsumsi makanan yang tercemar mikroba patogen. Berdasarkan *foodborne disease* dibagi menjadi dua macam, yaitu *food intoxication* dan *food infection*. *Food infection* dapat terjadi karena mengonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh mikroorganisme, sedangkan *food intoxication* disebabkan oleh termakannya toksin dari mikroorganisme yang tumbuh dalam jumlah tertentu pada makanan (BPOM RI, 2008).

Berdasarkan penelitian menurut jenis tempat penyajian makanan terbukti berpengaruh terhadap kontaminasi makanan matang, PKL beresiko 3.25 kali dibandingkan dengan jasaboga (Djaja, 2008). Kasus infeksi *Salmonella sp* di Indonesia cukup banyak dan mengkhawatirkan. Indonesia dikategorikan sebagai salah satu Negara dengan kejadian endemic *Salmonellosis* tertinggi di Asia (Ochiai, 2008). Hasil penelitian tahun 2005 di 30 Sekolah Dasar di Kota Surabaya ditemukan adanya kontaminasi *Salmonella* (Sumarmi, 2005). Sedangkan pada tahun 2008 terhadap 48 sampel terdapat 24 sampel jajanan yang ada di kantin Jakarta terdapat kontaminasi *Salmonella* (Susana dkk, 2008).

## **2.6 *Salmonella sp***

*Salmonella* adalah bakteri pendek (1 – 2  $\mu\text{m}$ ), gram negatif, batang yang tidak membentuk spora, bersifat anaerobik fakultatif yang secara biokimia dikarakterisasi dengan kemampuannya memfermentasi glukosa yang memproduksi asam dan gas dan ketidakmampuannya menyerang laktosa dan sukrosa, biasanya motil dengan flagella peritrichous (Forsythe and Hayes, 1998).

Karakteristik dari *Salmonella* adalah dapat tumbuh pada temperatur 7°C sampai 45°C dengan kisaran  $A_w > 0.94$  sampai 0.99 dan pH 3.8 sampai 9.5. pada temperatur 35 – 37°C dan  $A_w > 0.99$  serta pH 7 – 7.5, *Salmonella* dapat tumbuh secara optimal. Pertumbuhan akan berkurang pada temperatur dibawah 15°C, serta adanya cuka dan nitrit yang dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella* (Djafar dan Rahayu, 2007).

*Salmonella* bisa terdapat pada bahan pangan mentah, seperti telur dan daging ayam mentah akan berkembang apabila proses pemasakan tidak sempurna. Sakit yang diakibatkan oleh bakteri *Salmonella* dinamakan *Salmonellosis*. *Salmonella* adalah penyebab utama dari penyakit yang

disebarkan melalui makanan (*foodborne disease*). Pada umumnya *Salmonella* menyebabkan penyakit pada organ pencernaan (Sorrels *et.al.*, 1970).

Untuk pemeriksaan *Salmonella sp* digunakan media pepton dan media selektif *Salmonella Shigella Agar* (SSA) dengan metode total plate count (TPC). Pepton adalah produk campuran polipeptida, dipeptida, dan asam amino, dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung protein melalui reaksi hidrolisis asam atau enzimatis. Pepton digunakan dalam media sebagai salah satu sumber Nitrogen (N) untuk pertumbuhan kultur. Peptone mengandung banyak senyawa N sederhana di dalamnya, sehingga mudah dilepas unsur nitrogennya. Selain sebagai sumber Nitrogen, pepton juga sebagai sumber S organik untuk kultur. Pepton dapat diekstrak dari protein hewani berupa daging organ tubuh bagian dalam, gelatin, susu, dan kasein serta tanaman maupun khamir (Sutarma, 2000).

Media selektif adalah media yang ditambahkan zat tertentu yang bersifat selektif untuk mencegah pertumbuhan mikroba lain sehingga dapat mengisolasi mikroba tertentu (Downes, 2001). Salah satu contoh media selektif yaitu *Salmonella Shigella Agar* (SSA) yang digunakan untuk mengisolasi bakteri *Salmonella sp* dan *Shigella sp*. Media ini tersusun atas beberapa komponen yaitu ekstrak daging dan pepton yang menyediakan kebutuhan nitrogen, vitamin, mineral, asam amino, campuran *bile salt*, sodium sitrat, *brilliant green* menghambat bakteri gram positif, *neutral red* sebagai indikator, *ferric citrate* mendeteksi adanya H<sub>2</sub>S yang dihasilkan bakteri seperti *Proteus* dan beberapa strain dari *Salmonella* akan terbentuk koloni tidak berwarna dengan titik hitam ditengah (Ageha, 2011).

Menurut Supardi dan Sukanto (1999), Gejala infeksi *Salmonella* dimulai dari masuknya sejumlah sel *Salmonella* minimum. *Salmonella* merupakan bakteri yang ditemukan di Amerika pada tahun 1899. Sakit yang disebabkan oleh *Salmonella* disebut *Salmonellosis*. Bakteri genus *Salmonella* merupakan bakteri penyebab infeksi. Jika tertelan dan masuk ke dalam tubuh akan menimbulkan gejala yang disebut *samonellosis*. Gejala *salmonellosis* yang sering terjadi adalah gastroenteritis, selain itu beberapa spesies *Salmonella* juga dapat menimbulkan gejala penyakit lainnya. Misalnya demam tifoid serta infeksi lokal (Dharmojo, 2001).

Habitat bakteri *Salmonella* adalah di dalam alat pencernaan manusia, hewan, dan bangsa burung. Penularan umumnya melalui makanan ataupun minuman yang tercemar oleh penyakit tersebut, penanganan yang kurang

higienis ataupun dari sumber air yang digunakan mencuci (Indrayati, 2005). *Salmonella* akan berkembang biak di dalam alat pencernaan penderita, sehingga terjadi radang usus (enteritis). Radang usus serta penghancuran lamina propria alat pencernaan oleh penyusupan (proliferasi) *Salmonella* inilah yang menimbulkan diare, karena *Salmonella* menghasilkan racun yang disebut *cytotoxin* dan *enterotoxin* (Dharmojono, 2001).

*Salmonella* di dalam tubuh *host* akan menginvasi mukosa usus halus, berbiak di sel epitel dan menghasilkan toksin yang akan menyebabkan reaksi radang dan akumulasi cairan di dalam usus. *Salmonella* ada di dalam sel epitel akan memperbanyak diri dan menghasilkan *thermolabile enterotoxin* yang secara langsung mempengaruhi sekresi air dan elektrolit (Ray, 2001). Waktu inkubasi semakin cepat jika jumlah sel yang tertelan semakin tinggi untuk *S. thypii* masa inkubasi rata-rata 9 hari dengan dosis  $10^5$  sel atau 3 hari apabila dosisnya  $10^9$  sel. Gejala-gejala yang disebabkan infeksi mulai terlihat setelah 12 – 24 jam dengan ditandai sakit perut bagian bawah (*abdominal pains*), diare, demam (Indrayati, 2005).

*Salmonella* mungkin terdapat pada makanan dalam jumlah tinggi, tetapi tidak selalu menimbulkan perubahan-perubahan dalam hal warna, bau maupun rasa dari makanan tersebut. Semakin tinggi jumlah *Salmonella* di dalam suatu makanan, maka semakin besar timbulnya gejala infeksi yang mengkonsumsi makanan tersebut dan semakin cepat waktu inkubasi sampai timbulnya gejala infeksi. Makanan yang sering terkontaminasi oleh *Salmonella* yaitu telur dan hasil olahannya, ikan dan hasil olahannya, daging ayam, daging sapi serta susu dan hasil olahannya seperti es kirm dan keju (Supardi dan Sukamto, 1999).

## 2.7 Uji Borak (*Test Kit* Borak)

Test Kit borak adalah untuk mendeteksi adanya kandungan borak minimal kandungan borak sebanyak 5mg/kg (5 ppm). Penentuan kandungan bahan tambahan makanan berbahaya dapat dilakukan dengan cepat dengan metode *Spot Test*, dengan menggunakan Reagen Kit. Metode ini mempunyai keistimewaan, antara lain: cepat, murah, tidak memerlukan peralatan yang rumit, dapat dilakukan oleh siapa saja, kapan saja dan dimana saja. Prinsip kerja metode *Spot Test* adalah dengan cara menambahkan cairan (reagen) pada

makanan atau minuman yang diduga mengandung bahan yang diselidiki (Mahdi, 2012).

Mahdi (2012) mengatakan, Reagen BMR (Borax Main Reagent) merupakan salah satu reagen Kit untuk penentuan kandungan borak pada makanan yang diselidiki, cara kerja sebagai berikut: (1) Siapkan cawan porselin atau lepek, (2) Ambil potongan makanan yang akan diselidiki dengan ukuran 1 x 2 cm, letakkan diatas cawan, (3) Tambahkan atau tetesi dengan reagen BMR (Borax Main Reagent), sampai sebageian besar permukaan basah, diamkan 3 – 5 menit, (4) Amati apakah terjadi perubahan warna atau tidak, apabila warna tetap kuning berarti negatif, apabila timbul warna merah berarti positif. Proses kimiawi terbentuk perubahan warna pada Test Kit adalah adanya Senyawa kromofor dan kurkumin pada Kit BMR (Borax Main Reagent) bereaksi dengan Na tetraborat membentuk kompleks warna merah pekat (Harmita, 2006).

## **2.8 Uji Total Mikroorganisme Metode TPC (*Total Plate Count*)**

Uji TPC adalah metode yang paling umum digunakan untuk menentukan jumlah mikroba yang masih hidup berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh, dengan prinsip jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat diamati secara makroskopis tanpa menggunakan mikroskop (Susianawati, 2006).

*Total Plate Count* dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu *pour plate method* (metode tuang) dan *surface or spread plate method* (metode permukaan atau metode sebar). Jumlah koloni yang diperoleh dinyatakan dengan *Colony Forming Unit* (CFU). Ketepatan metode ini dipengaruhi beberapa faktor, antara lain: a) media dan kondisi inkubasi (ketersediaan oksigen, suhu, dan waktu inkubasi), b) kondisi sel mikroorganisme (cedera atau *injured cell*), c) adanya zat penghambat pada peralatan atau media yang dipakai, atau yang diproduksi oleh mikroorganisme lainnya, d) kemampuan pemeriksa untuk mengenal koloni, e) peralatan, pelarut dan media yang kurang steril, ruang kerja yang tercemar, f) pengocokan pada saat pengenceran yang kurang sempurna, g) kesalahan atau yang sangat kecil menghitung koloni dan perhitungan yang kurang tepat terhadap koloni yang menyebar (Lukman dkk, 2009).

*Colony counter* adalah alat untuk menghitung jumlah koloni bakteri atau mikroorganisme dalam cawan petri yang biasanya dilengkapi dengan pencatat elektronik. Bakteri yang akan dihitung adalah bakteri yang masih hidup, dengan melakukan pengenceran dari medium bakteri misalnya sampai 3 kali dalam tabung reaksi. Kemudian bakteri ditanam dan diinkubasi, setelah itu dihitung koloni yang tumbuh (Marasahi, 2011).

## **2.9 Penelitian Survei**

Penelitian survei adalah penelitian yang mengambil sampel dari satu populasi dan menggunakan kuisisioner sebagai alat pengumpulan data yang pokok (Singarimbun dan Effendi, 1995). Tujuan dari penelitian survei menurut Mantra (2001), adalah untuk memahami atau meneliti tentang karakteristik dari seluruh kelompok yang hendak diteliti atau populasi dengan meneliti sebagian (subset) dari kelompok populasi tersebut yang selanjutnya disebut dengan sampel.

Metode penelitian survei ini cocok dipakai dengan situasi apabila: (1) Populasi sangat besar, sehingga tidak ekonomis jika harus mengambil responden dalam jumlah sangat besar, (2) Informasi yang diteliti dapat diperoleh dengan wawancara, (3) Objek penelitian telah terdefinisikan dan dirumuskan dengan jelas, (4) Penelitian dilakukan untuk daerah yang luas dengan struktur populasi yang sangat bervariasi, (5) Ada kendala biaya dan batasan waktu penelitian (Rosenberg dan Galtung, 1982).

Ciri khas survei adalah data yang dikumpulkan dari responden dengan menggunakan kuisisioner, salah satu keuntungannya adalah memungkinkan pembuatan generalisasi untuk populasi yang besar (Singarimbun dan Effendi, 1995). Menurut Mantra (2001), sifat-sifat penelitian survei meliputi: (1). Survei dapat merupakan sensus lengkap atau survei terhadap sampel. Bila digunakan sampel, maka random sampling adalah sangat penting agar diperoleh gambaran yang mewakili populasi, (2). Survei bukan hanya survei tentang manusia tetapi dapat survei yang bukan manusia, misalkan tanaman, ternak, (3). Survei dimaksudkan untuk mengamati atau menjawab pertanyaan-pertanyaan.

Diantara berbagai penelitian sampel, yang dianggap paling baik adalah penentuan sampel secara acak (random sampling). Pengambilan acak (random



sampling) adalah sebuah sampel yang diambil sedemikian rupa sehingga tiap unit penelitian atau satuan elemen dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel (Singarimbun dan Effendi, 1995). Menurut Singarimbun dan Effendi (1995), beberapa penelitian menyatakan bahwa besarnya sampel Tidak boleh kurang dari 10% dan ada penelitian lain yang menyatakan bahwa besarnya sampel minimum 5% dari jumlah satuan-satuan elementer dari populasi.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pelaksanaan penelitian survei adalah sebagai berikut: (1). Merumuskan masalah penelitian dan menentukan tujuan survei, (2). Menentukan konsep dan hipotesa dan menggali kepustakaan. Ada kalanya hipotesa tidak diperlukan misalnya dalam penelitian operasional, (3). Pembuatan kuisisioner, (4). Pengambilan sampel, (5). Pekerjaan lapangan, (6). Pengolahan data, (7). Analisa dan pelaporan (Singarimbun dan Effendi, 1995).

### **III. Metodologi Penelitian**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian dan Laboratorium Bioteknologi Industri untuk Uji Borak dan Uji Total Mikroba dan *Salmonella* sp. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan November 2017.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

##### **3.2.1 Bahan**

Sampel yang digunakan adalah sampel yang diuji disekitar 16 Sekolah Dasar terpilih di Kota Malang. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisa meliputi Reagen Tes Kit Borak BMR (Borax Main Reagent), Aquades, Pepton, *Plate Count Agar* (PCA) (Himedia), *Salmonella Shigella Agar* (SSA) (Himedia), alkohol.

##### **3.2.2 Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, timbangan analitik (Ohaus), spatula, tabung reaksi (iwaki), pipet ukur (iwaki), mikropipet (Thermo Scientific), bulb (Vitlab), mortar, *beaker glass* merk (iwaki dan Herma), gelas ukur (Herma), *Erlenmeyer* (iwaki), cawan petri (Steriplan), bunsen, kompor listrik (Maspion), *autoclave* (HL36AE), *colony counter* (Scienceware, belt art product), *incubator* (Binder/BD 53), *Vortex* (Lw Scientific, Turbo Mixer TM 2000).

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu dengan melakukan survei terlebih dahulu untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual dengan mengambil sampel dari suatu populasi dan melakukan pengamatan. Dalam penelitian ini, data yang terkumpul bersifat kualitatif dan kuantitatif yang digambarkan dengan kata-kata yang dipisahkan menurut kategori untuk memperoleh kesimpulan (Suharsimi, 1996).

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini pengambilan sampel menggunakan metode sampling random acak sederhana dengan cara pengundian tanpa pengembalian, sampel yang dipilih melalui metode ini diambil sedemikian rupa sehingga tiap unit penelitian atau satuan elementer dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel (Supranto, 1992). Pengambilan jumlah sampel dengan perhitungan 5% dari jumlah populasi. Berdasarkan survei terdapat lima kecamatan di Malang dengan jumlah Sekolah Dasar sebanyak 318 antara lain:

**Tabel 3.1.** Jumlah SD di Kota Malang dan jumlah SD yang Digunakan Sebagai Sampel dalam Penelitian

No	Lokasi SD	Jumlah SD	Sampel SD
1	Kecamatan Klojen	51	3
2	Kecamatan Blimbing	66	3
3	Kecamatan Kedungkandang	76	4
4	Kecamatan Lowokwaru	56	3
5	Kecamatan Sukun	69	3
	Total	<b>318</b>	<b>16</b>

Diambil masing-masing tiga sampai empat sampel dari tiap Sekolah Dasar yang ada di tiap kecamatan. Sehingga jumlah keseluruhan sampel sampel

yang digunakan sebagai penelitian berjumlah 16 sampel. Pemilihan jenis sampel ini didasarkan pada survei, bahwa dari 20 Sekolah Dasar di Kota Malang, jenis jajanan yang sedang digemari dan paling banyak adalah sempol.

### 3.4.2 Uji Sampel

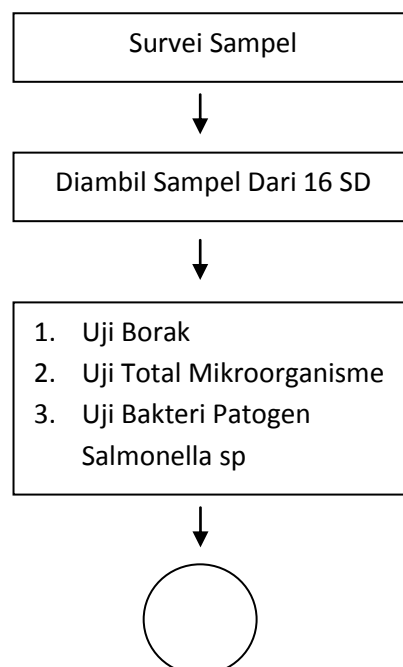
Pada penelitian ini akan dilakukan Uji sampel sebagai berikut

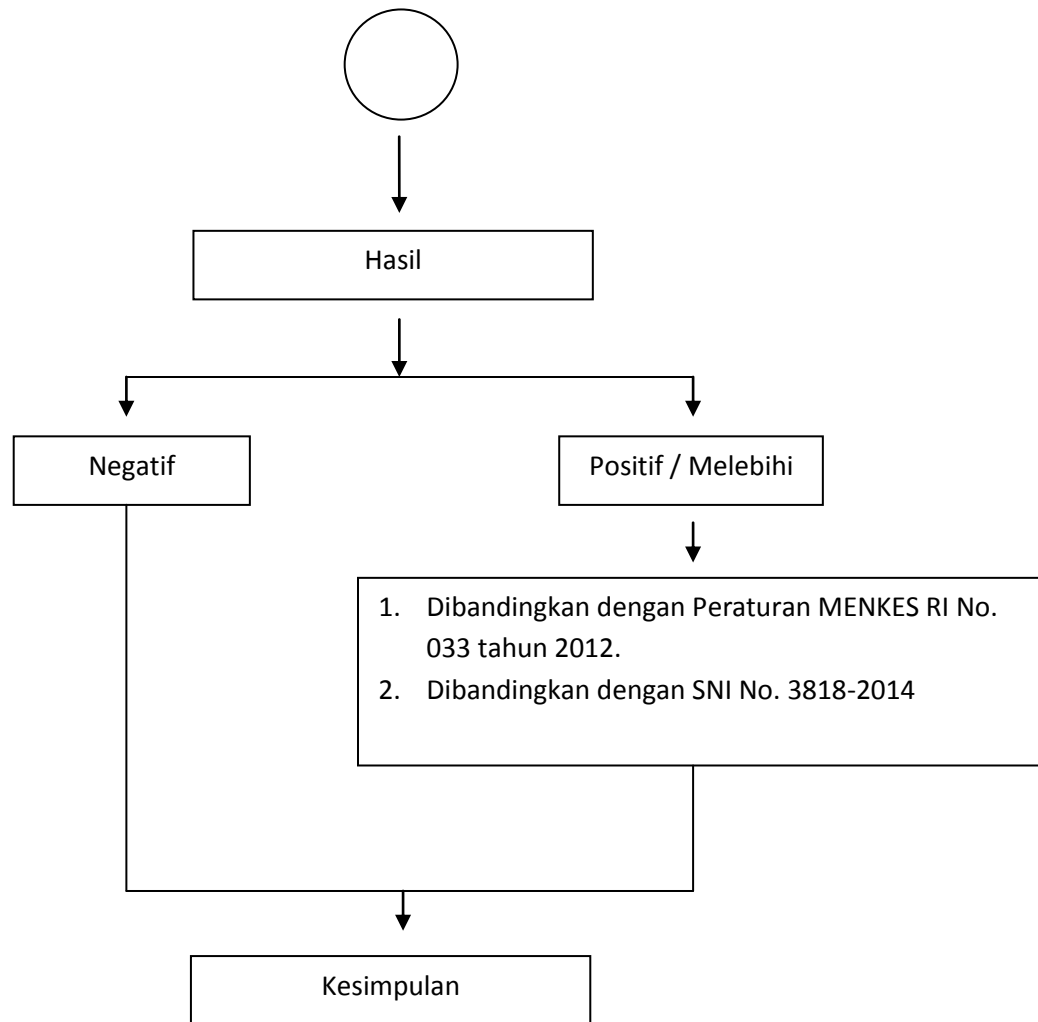
1. Uji Borak secara kualitatif (Lampiran 1, hal 50)
2. Uji Total Mikroorganisme (Lampiran 2, hal 51)
3. Uji bakteri patogen *Salmonella* sp (Lampiran 2, hal 51)

### 3.5 Analisa Data

Setelah semua data hasil pengamatan terkumpul kemudian dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 tahun 2012 maupun dengan Standar Nasional Indonesia No. 3818 tahun 2014 tentang bakso daging yang merupakan standar yang paling mendekati dengan sampel sempol ayam.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian





**Gambar 3.1.** Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pelaksanaan Survei

Penelitian survei dilakukan dengan wawancara melalui penyebaran kuisioner pada **Lampiran 4**, dengan kelompok responden yaitu pedagang sempol ayam sekitar Sekolah Dasar (SD) di Kota Malang. Kuisioner ini terdiri dari pertanyaan yang berisi tentang profil penjual dan usaha, cara penyajian dan penyimpanan, serta pengetahuan penjual terhadap cara pembuatan sempol dan bahan tambahan pada makanan.

Wilayah pengambilan sampel penelitian dilakukan di Kota Malang yang meliputi lima kecamatan antara lain Lowokwaru, Klojen, Blimbing, Sukun dan Kedungkandang. Dari setiap kecamatan masing-masing diambil tiga hingga empat tempat Sekolah Dasar sebagai tempat pengambilan sampel, yang merupakan hasil dari perhitungan 5% dari masing-masing jumlah Sekolah Dasar tiap kecamatan di Kota Malang. Sehingga jumlah keseluruhan sampel yang digunakan adalah enam belas penjual sempol ayam dari Sekolah Dasar yang berbeda di Kota Malang.

### 4.2 Profil Penjual dan Usaha

Jenis usaha yang dijalankan oleh penjual sempol rata-rata adalah usaha perorangan. Hal ini dapat dilihat dari hasil penyebaran kuisioner pada **Lampiran 3** yang dilakukan dengan wawancara pada beberapa pedagang sempol yang beredar di area Sekolah Dasar Kota Malang, dari enam belas penjual sempol terdapat empat penjual sempol yang dagangannya merupakan usaha bersama yang berasal dari agen pembuat sempol, dan sisanya merupakan usaha perorangan. Rata-rata para penjual sempol ayam yang beredar di Kota Malang telah berjualan jajanan sempol ini selama tiga bulan hingga empat tahun. Lokasi jualan para pedagang sempol ini yaitu disekitar Sekolah Dasar, akan tetapi jika waktu jam sekolah telah usai dan sempol yang didagangkan masih ada, maka para pedagang tersebut berpindah tempat dan berkeliling di daerah sekitar Sekolah Dasar, atau rumah warga, dan area kampus untuk menjajakan sisa

dagangannya. Dengan lama waktu berjualan mulai dari delapan hingga sepuluh jam. Berikut adalah daftar profil pedagang sempol di sekitar Sekolah Dasar Kota Malang pada **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1.** Profil Penjual Sempol Ayam di Sekitar Sekolah Dasar Kota Malang

Kecamatan	Lokasi Penjualan	Jenis Usaha	Durasi	Lama Usaha
Lowokwaru	SDN Dinoyo 3	Perorangan	8 jam	48 Bulan
Lowokwaru	SDN Dinoyo 2	Kelompok	10 jam	18 Bulan
Lowokwaru	SDN Lowokwaru 4	Perorangan	8 jam	24 Bulan
Blimbing	SDN Blimbing 2	Perorangan	8 jam	24 Bulan
Blimbing	Sekolah Islam Sabilillah	Perorangan	8 jam	24 Bulan
Blimbing	SDN Pandanwangi 1	Perorangan	9 jam	12 Bulan
Klojen	SD Muhammadiyah 1	Kelompok	10 jam	12 Bulan
Klojen	SD Islam NU Klojen Kidul	Perorangan	8 jam	24 Bulan
Klojen	SDN Klojen	Perorangan	10 jam	18 Bulan
Sukun	SDN Bandulan 1	Perorangan	8 jam	30 Bulan
Sukun	SDN Sukun 3	Perorangan	8 jam	12 Bulan
Sukun	SD NU Bahrul Ulum	Perorangan	9 jam	24 Bulan
Kedungkandang	SDN Kedungkandang 1	Kelompok	9 jam	3 bulan
Kedungkandang	SDN Kedungkandang 2	Perorangan	9 jam	12 Bulan
Kedungkandang	SDN Sawojajar 1	Kelompok	10jam	18 Bulan
Kedungkandang	SDN Bumiayu 2	Perorangan	8 jam	24 Bulan

Dari **Tabel 4.1** diatas dapat disimpulkan bahwa jenis usaha dari penjual sempol Kota Malang merupakan jenis usaha dengan skala kecil atau rumah tangga. Dua belas pedagang sempol di Kota Malang (75%) pedagang juga merangkap sebagai produsen dan sebagai penjual, dengan pola kegiatan usaha yang sederhana. Sedangkan empat atau 25% pedagang sempol merupakan pengecer dari produsen sempol ayam.

#### 4.3 Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pangan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sempol ayam secara umum dibagi menjadi dua, yaitu bahan utama, dan bahan pembantu. Setiap pedagang hampir memiliki persamaan dalam penggunaan bahan utama dan bahan pembantu dalam pembuatan sempol ayam. Antara lain tepung terigu, tepung kanji, tepung aren, daging ayam sebagai bahan baku utama. Sedangkan bahan pembantu antara lain garam, bawang putih, bawang merah, gula dan penyedap rasa. Hasil tersebut dapat dilihat dalam **Tabel 4.2** berikut.

**Tabel 4.2.** Penggunaan Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pada Pembuatan Sempol Ayam

Kecamatan	Lokasi Penjualan	Bahan Baku	Bahan Pembantu	Peng- enyal
Lowokwaru	SDN Dinoyo 3	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Lowokwaru	SDN Dinoyo 2	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Penyedap Rasa	-
Lowokwaru	SDN Lowokwaru 4	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Blimbing	SDN Blimbing 2	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Blimbing	Sekolah Islam Sabilillah Malang	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Blimbing	SDN Pandanwangi 1	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Klojen	SD Muhammadiyah 1	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Klojen	SD Islam NU Klojen Kidul	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Penyedap Rasa	-
Klojen	SDN Klojen	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	Garam Bleng
Sukun	SDN Bandulan 1	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Sukun	SDN Sukun 3	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Sukun	SD NU Bahrul Ulum	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Kedungkandang	SDN Kedungkandang 1	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Penyedap Rasa	-
Kedungkandang	SDN Kedungkandang 2	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Kedungkandang	SDN Sawojajar 1	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-
Kedungkandang	SDN Bumiayu 2	Tepung Terigu, Tepung Kanji, Tepung Aren, Daging Ayam	Garam, Gula, Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Pre, Penyedap Rasa	-

Dari **Tabel 4.2** diatas dapat dilihat bahwa satu (6,25%) dari 16 pedagang sempol ayam menggunakan bahan tambahan pengenyal, atau yang dikenal



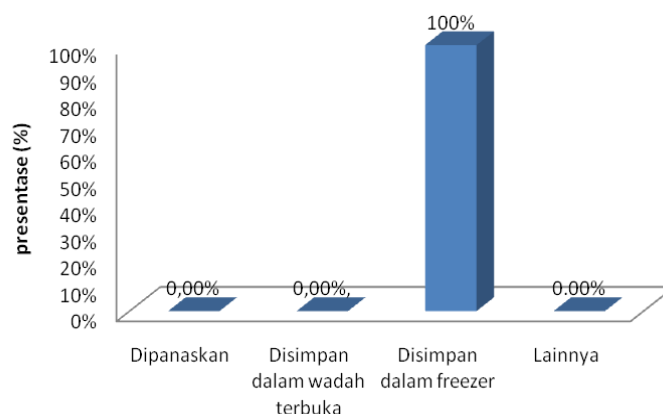
sebagai nama “garam bleng”, sedangkan 15 pedagang sempol ayam lainnya (93,75%) tidak menggunakan bahan tambahan pengeyal. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sempol ayam ini diperoleh dari pasar terdekat. Dari hasil kuisioner pada **Lampiran 3**, para pedagang yang merangkap sebagai produsen dan penjual mengetahui secara jelas bahan apa yang digunakan dan bagaimana cara produksi sempol ayam secara detail. Sedangkan untuk pedagang sempol ayam yang berjualan dengan sistem kulakan, mengakui bahwa mereka tidak mengetahui secara detail bagaimana langkah dan formula yang tepat dalam pembuatan sempol ayam yang mereka jual.

Berdasarkan hasil survei wawancara kepada 16 pedagang sempol yang beredar di area Sekolah Dasar Kota Malang, mengenai pengetahuan bahan tambahan makanan, para pedagang sempol mengakui bahwa mereka tidak mengetahui informasi tentang bahan tambahan makanan serta bagaimana cara pengolahan yang baik dan benar. Formulasi yang mereka dapatkan untuk membuat sempol merupakan hasil browsing dari internet dan melakukan uji coba secara mandiri, tanpa adanya pelatihan atau kursus terlebih dahulu.

#### **4.4 Penjualan dan Penyajian Sempol**

Produk sempol ini diperjual belikan ke daerah yang tidak terlalu jauh dari tempat produksi. Hal ini dikarenakan umur simpan produk sempol yang singkat. Sehingga sempol dijual dengan cara berdagang keliling di sekitar Sekolah Dasar, wilayah warga sekitar sekolah dan area kampus yang ada di Kota Malang.

Dari hasil kuisioner pada **Lampiran 3**, delapan (50%) dari enam belas pedagang sempol yang beredar di Kota Malang menyatakan bahwa sempol dagangannya selalu laku dalam satu hari, dan delapan pedagang lainnya (50%) menyatakan bahwa tidak semua sempol yang dibawa terjual dalam waktu satu hari. Para pedagang mengungkapkan bahwa sempol yang tidak habis tersebut akan dilakukan penyimpanan pada suatu wadah terbuka dan dimasukkan ke dalam *freezer*. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil kuisioner dari **Lampiran 3** pada **Gambar 4.1**.



**Gambar 4.1.** Cara Penyimpanan Sisa Sempol yang Tidak Habis Terjual

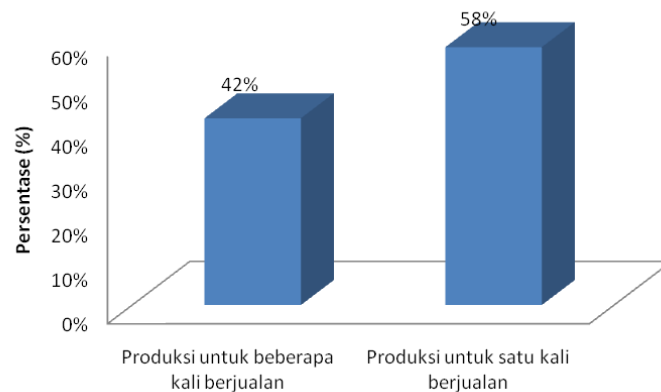
Dari **Gambar 4.1** dapat dilihat bahwa seluruh penjual sempol apabila dagangannya tidak habis dalam satu hari maka dilakukan penyimpanan pada suatu wadah yang kemudian diletakkan dalam freezer. Penyimpanan bahan makanan dilakukan agar memiliki *shelf life* yang cukup lama dengan mencegah pembusukan makanan tersebut. Makanan yang mudah membusuk membutuhkan metode khusus untuk mencegah pembusukannya, misalnya ikan dan olahannya, daging unggas dan olahannya, telur, dan sayur-sayuran. Berbagai makanan tersebut disimpan dengan suhu rendah untuk memperlambat pembusukan makanan atau proses enzimatik yang disebabkan oleh mikroorganisme. Biasanya penyimpanan tersebut dilakukan dalam kulkas dengan kisaran suhu 5°C atau lebih rendah yaitu dalam *freezer* dengan suhu -16°C (Hadiyanto, 2012).

Dari hasil kuisisioner pada **Lampiran 3**, bahwa terdapat variasi dalam penyimpanan sempol mentah yang sedang di jajakan. Satu (6,25%) dari enam belas pedagang sempol meletakkan sempol yang masih mentah dalam wadah panci *stainless steel*, sedangkan lima belas pedagang lainnya (93,75%) meletakkan sempol yang mentah dalam wadah etalase kaca. Sempol yang dijual dilakukan penggorengan sebanyak dua kali, yang pertama digoreng biasa, kemudian sempol yang telah digoreng tersebut dibalur dengan telur yang telah dicampur dengan garam dan bumbu penyedap rasa, setelah itu dilakukan penggorengan ulang pada sempol. penggorengan pada sempol dilakukan dengan metode *deep frying* (sempol terendam pada minyak secara keseluruhan) dengan kisaran suhu 170°C – 180°C . Sempol yang di perjual belikan dikemas dengan menggunakan kemasan plastik bening sebagai kemasan primer dan

kantong kresek sebagai kemasan sekunder. Pedagang sempol juga menyediakan saos, sambal, dan kecap sebagai penambah cita rasa pada sempol yang dijual.

#### 4.5 Kebersihan dan Produksi Sempol

Dari kuisioner pada **Lampiran 3** tentang produksi sempol oleh para pedagang diperoleh hasil bahwa empat (25%) dari enam belas pedagang merupakan usaha berkelompok atau pengecer, namun secara keseluruhan empat pedagang tersebut mengetahui sedikit bagaimana proses pembuatan sempol. Sedangkan dua belas pedagang lainnya (75%) merupakan produsen yang merangkap sebagai penjual sempol. Pedagang yang merangkap sebagai produsen dan penjual menyatakan, bahwa mereka tidak hanya membuat sempol untuk satu kali berjualan. Hal tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.2** berikut ini.

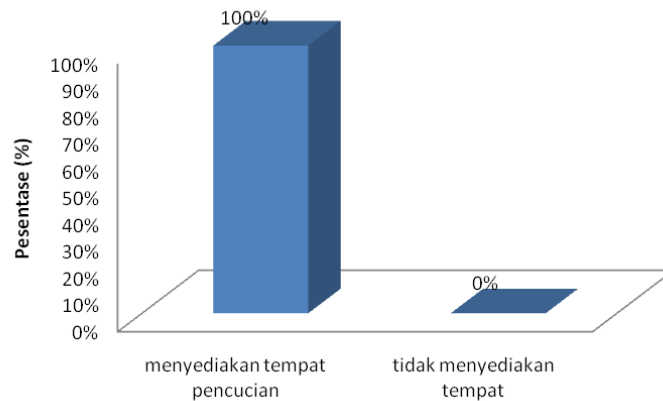


**Gambar 4.2.** Sistem Produksi Sempol oleh Pedagang

Dari **Gambar 4.2** dapat dilihat bahwa para pedagang yang merangkap sebagai produsen lebih banyak memproduksi sempol untuk beberapa kali berjualan dengan persentase 58% (7 pedagang), sedangkan pedagang lainnya sebanyak 42% (5 pedagang) membuat sempol dalam jumlah besar sehingga dalam satu kali produksi sempol dapat digunakan untuk beberapa kali jualan.

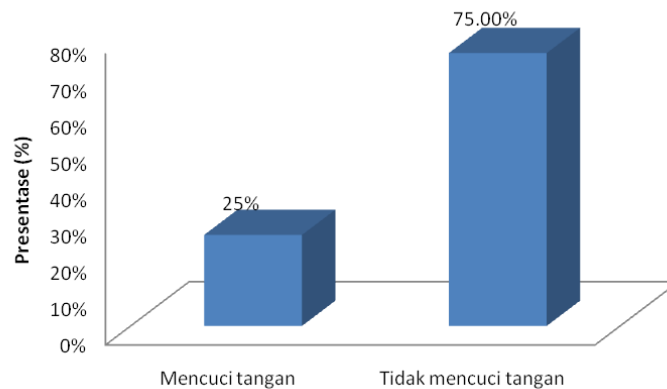
Dalam melakukan proses produksi pangan, kebersihan dalam pangan merupakan hal terpenting. Menjaga kebersihan dalam produksi tidak hanya dalam pengolahan dan pengemasan, tetapi juga pada alat dan bahan yang

digunakan, serta menjaga kebersihan pada pekerja dan lingkungan sekitar tempat produksi. Hasil wawancara pedagang sempol dengan kuisisioner pada **Lampiran 4**, upaya pedagang dalam menjaga kebersihan salah satunya adalah selalu membawa wadah untuk mencuci peralatan yang mereka gunakan. Hal tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.3** berikut ini.



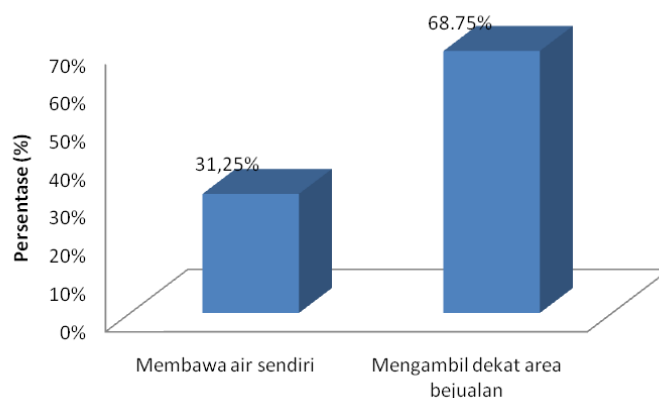
**Gambar 4.3.** Penyediaan Tempat Pencucian oleh Pedagang

Dari **Gambar 4.3** diatas terlihat jelas bahwa seluruh pedagang sempol (100%) membawa dan menyediakan wadah untuk mencuci peralatan yang digunakan dalam berdagang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa para pedagang ada upaya menjaga kebersihan terhadap peralatan yang digunakan. Akan tetapi hal tersebut tidak di diseimbangi dengan menjaga kebersihan tangan para pedagang, karena hanya empat dari enam belas pedagang (25%) yang melakukan cuci tangan apabila tangannya terasa kotor. Sedangkan sisanya sebanyak dua belas (75%) pedagang tidak melakukan cuci tangan ketika tangannya terasa kotor. Hal tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.4** berikut ini.



**Gambar 4.4.** Kebiasaan Mencuci Tangan para Pedagang

Dari **Gambar 4.4** diatas dapat disimpulkan bahwa para pedagang sempol yang beredar di Sekolah Dasar Kota Malang kurang peduli terhadap kebersihan yang terlihat dari rendahnya hasil survei kebiasaan mencuci tangan para pedagang sempol. Selain itu sumber air yang digunakan untuk mencuci kebanyakan pedagang diperoleh dari sekitar tempat berjualan, tidak memperhatikan apakah air yang diperoleh dan yang digunakan tersebut bersih atau kotor. Dari hasil kuisiner **Lampiran 3**, jumlah pedagang sempol yang membawa air sendiri sebagai sumber air dalam mencuci hanya 31,25% yang ditunjukkan pada **Gambar 4.5**.



**Gambar 4.5.** Penyediaan Air untuk Mencuci oleh Pedagang

Pada **Gambar 4.5** diatas dapat dilihat dari enam belas pedagang sempol hanya lima pedagang (31,25%) yang membawa air sendiri sebagai sumber air

untuk mencuci, sedangkan sebelas pedagang lainnya (68,75%) memperoleh air dengan mengambil sumber air dekat area mereka berjualan.

Kebiasaan tidak mencuci tangan sebelum melayani pembeli merupakan sumber kontaminan yang cukup berpengaruh terhadap kebersihan makanan. Kebersihan tangan sangat penting bagi setiap orang terutama penjamah makanan. Kebiasaan mencuci tangan sangat membantu dalam mencegah penularan bakteri dari tangan ke makanan. Selain itu sumber air yang digunakan juga berpengaruh dalam kebersihan makanan, ketika akan menangani makanan para pedagang tersebut tidak selalu mencuci tangannya dan tidak menggunakan air mengalir karena pedagang menggunakan air cuci yang ada di ember. Hal tersebut dapat meningkatkan faktor resiko terjadinya kontaminasi pada makanan (Setyorini, 2013).

#### **4.6 Kandungan Borak, Total Mikroba, dan Salmonella sp**

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keamanan sempol yang dipasarkan oleh para pedagang di Kota Malang. Pengamatan ini meliputi uji kandungan borak, total mikroorganisme, dan total mikroba *Salmonella sp* yang ada didalam jajanan sempol. Uji kandungan borak dilakukan secara kualitatif, tidak dilanjutkan uji secara kuantitatif pada uji borak karena berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 tahun 2012 penggunaan borak pada makanan merupakan pelanggaran.

##### **4.6.1 Kandungan Borak pada Sempol**

Uji kandungan borak dilakukan secara kualitatif menggunakan metode Test Kit, yaitu dengan prinsip menambahkan cairan reagen pada makanan atau minuman yang di duga mengandung bahan yang diselidiki. Apabila terjadi perubahan warna jingga kemerah-merahan pada sampel yang diuji maka sampel dinyatakan positif mengandung borak. Deteksi kandungan borak pada bahan pangan menggunakan reagen BMR (Borax Main Reagent) memberikan hasil dengan tingkat sensitivitas minimal 5 ppm. Pada Sampel yang mengandung borak sebesar 5 ppm akan menghasilkan warna merah cerah, kadar 10 – 20 ppm

akan menghasilkan warna merah jingga, pada kadar diatas 100 ppm akan menghasilkan warna merah kehitaman (Mahdi, 2012). Sampel diperoleh dari enam belas pedagang sempol yang beredar di Sekolah Dasar Kota Malang. Hasil uji borak pada sempol yang beredar di Kota Malang ditampilkan pada **Tabel 4.3** berikut.

**Tabel 4.3.** Kandungan Borak Secara Kualitatif pada Sempol yang Beredar di Sekolah Dasar Kota Malang

Kecamatan	Lokasi Sekolah	Kandungan Borak
Lowokwaru	SDN Dinoyo 3	Negatif
Lowokwaru	SDN Dinoyo 2	Negatif
Lowokwaru	SDN Lowokwaru 4	Negatif
Blimbing	SDN Blimbing 2	Negatif
Blimbing	Sekolah Islam Sabilillah Malang	Negatif
Blimbing	SDN Pandanwangi 1	Negatif
Klojen	SD Muhammadiyah 1	Negatif
Klojen	SD Islam NU Klojen Kidul	Negatif
Klojen	SDN Klojen	Positif
Sukun	SDN Bandulan 1	Negatif
Sukun	SDN Sukun 3	Negatif
Sukun	SD NU Bahrul Ulum	Negatif
Kedungkandang	SDN Kedungkandang 1	Negatif
Kedungkandang	SDN Kedungkandang 2	Negatif
Kedungkandang	SDN Sawojajar 1	Negatif
Kedungkandang	SDN Bumiayu 2	Negatif
Sampel Kontrol		Negatif

Dari **Tabel 4.3** diatas dapat dijabarkan bahwa dari enam belas pedagang sempol yang beredar di Kota Malang terdapat satu sampel sempol (6,25%) yang positif mengandung borak yaitu pada salah satu pedagang yang berjualan di Sekolah Dasar area kecamatan Klojen. Sedangkan sisanya yaitu sebanyak lima belas sampel sempol (93,75%) menunjukkan hasil negatif pada hasil uji borak yang dilakukan. Sedangkan pada sampel kontrol, yang merupakan sampel sempol dengan buatan sendiri memiliki hasil negatif pada uji kandungan borak, yang ditandai dengan tidak adanya perubahan saat pengujian borak dengan reagen kit BMR (Borax Main Reagent) pada sampel sempol kontrol. Perbedaan hasil negatif dan positif pada uji borak terlihat dengan adanya perubahan warna dari kuning menjadi merah jingga, dengan tingkat sensitivitas pereaksi 5ppm. Penampakan hasil uji borak pada sampel sempol dapat dilihat pada **Gambar 4.6** berikut ini.



a



b

**Gambar 4.6.** Hasil Uji Borak pada Sempol (a = Positif, b = Negatif)

Penggunaan borak dalam jajanan sempol membuat sempol menjadi jajanan yang tergolong tidak aman. Dari hasil wawancara diperoleh hasil bahwa salah satu pedagang sempol memang menggunakan bahan tambahan garam “bleng” pada sempol yang diproduksi, dengan tujuan untuk memberi efek kenyal pada sempol. Hal ini membuktikan bahwa garam “bleng” positif mengandung borak dengan ditandai perubahan warna jingga kemerah-merahan pada uji borak yang dilakukan.

Hal tersebut sesuai dengan Peraturan Pemerintah Menteri Kesehatan No. 033 tahun 2012 tentang bahan tambahan makanan. Bahwa garam borat dan senyawanya dilarang dalam penggunaan sebagai bahan tambahan dalam makanan. Sehingga berapapun jumlahnya tidak diperbolehkan dalam makanan (Menkes, 2012).

Hasil uji yang menunjukkan adanya kandungan borak dalam sempol merupakan salah satu indikasi bahwa masih rendahnya keamanan pada jajanan anak Sekolah Dasar. Peraturan mengenai pelarangan penggunaan borak sudah diterbitkan sejak 1988, akan tetapi pengetahuan masyarakat, serta pengawasan dan penindakan yang kurang membuatnya masih terdapat penggunaan borak oleh masyarakat luas. Borak biasa disebut “garam bleng” dan mudah diperoleh di pasar tradisional dengan harga murah (Maskar, 2004).

Hal ini juga terjadi pada daerah lainnya, dalam penelitian Maskar (2004), menyatakan bahwa pada beberapa sekolah di Jakarta menunjukkan 10 dari 4 sampel (40%) mengandung borak. Penelitian lainnya yang dilakukan di daerah Semarang juga menghasilkan positif borak sebanyak 14 sampel dari 48 sampel (29%) (Sugiyatmi, 2006). Kebanyakan jajanan anak tergolong buatan rumah tangga. Jumlahnya banyak, sehingga sulit dikontrol. Mungkin ada baiknya bila para produsen rumah tangga mengikuti pelatihan pengolahan makanan yang



baik dan benar serta memiliki sertifikat pangan industri rumah tangga yang akan dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan atau Kota untuk memberi jaminan bahwa pangan yang diproduksi merupakan pangan yang aman untuk dikonsumsi (Euis dan Sofyet, 2007).

#### 4.6.2 Kandungan Total Mikroba pada Sempol

Berdasarkan SNI No. 3818-2014, bahwa makanan olahan daging (bakso daging) memiliki batas maksimum untuk total mikroba yaitu  $1 \times 10^5$  CFU/g. Dari data hasil uji yang didapatkan bahwa secara keseluruhan pada sampel sempol mentah memiliki hasil rerata total mikroba yang melebihi batas maksimal total mikroba pada SNI No. 033 tahun 2014 dan hampir keseluruhan sampel sempol yang telah digoreng matang juga memiliki hasil rerata total mikroba yang melebihi batas maksimal SNI No. 033 tahun 2014. Hasil uji sampel sempol mentah tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.4** berikut ini.

**Tabel 4.4.** Total Mikroba pada Sempol Mentah yang Beredar di Area Sekolah Dasar Kota Malang

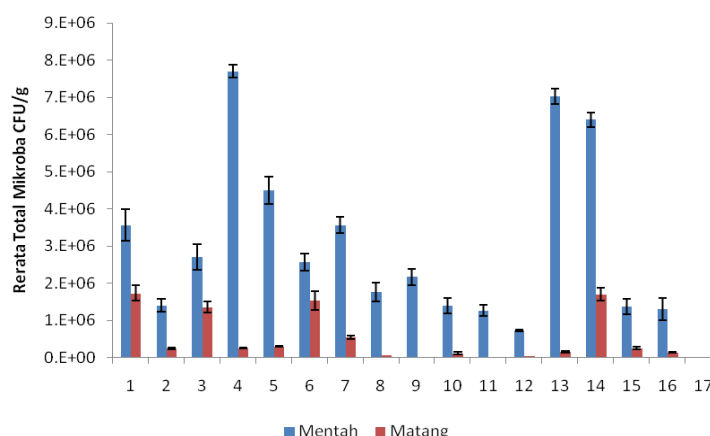
Kecamatan	Sam- pel	Lokasi	Total Mikroba CFU/g	Standar Koloni	Kete- rangan
Lowokwaru	M1	SDN Dinoyo 3	$3,6 \times 10^6$	SNI No. 3818- 2014 <b>Batas maksimal (<math>1 \times 10^5</math>)</b>	Melebihi
Lowokwaru	M2	SDN Dinoyo 2	$1,4 \times 10^6$		Melebihi
Lowokwaru	M3	SDN Lowokwaru 4	$2,7 \times 10^6$		Melebihi
Blimbing	M4	SDN Blimbing 2	$7,7 \times 10^6$		Melebihi
Blimbing	M5	Sekolah Islam Sabilillah	$4,5 \times 10^6$		Melebihi
Blimbing	M6	SDN Pandanwangi 1	$2,6 \times 10^6$		Melebihi
Klojen	M7	SD Muhammadiyah 1	$3,6 \times 10^6$		Melebihi
Klojen	M8	SD Islam NU Klojen Kidul	$1,8 \times 10^6$		Melebihi
Klojen	M9	SDN Klojen	$2,2 \times 10^6$		Melebihi
Sukun	M10	SDN Bandulan 1	$1,4 \times 10^6$		Melebihi
Sukun	M11	SDN Sukun 3	$1,3 \times 10^6$		Melebihi
Sukun	M12	SD NU Bahrul Ulum	$1,3 \times 10^5$		Melebihi
Kedungkandang	M13	SDN Kedungkandang 1	$7,3 \times 10^6$		Melebihi
Kedungkandang	M14	SDN Kedungkandang 2	$6,4 \times 10^6$		Melebihi
Kedungkandang	M15	SDN Sawojajar 1	$1,4 \times 10^6$		Melebihi
Kedungkandang	M16	SDN Bumiayu 2	$1,3 \times 10^6$		Melebihi
Sampel Kontrol			$1,2 \times 10^3$		Tidak Melebihi

Dari **Tabel 4.4** dapat dilihat, rerata total mikroba pada sempol mentah yang belum dilakukan penggorengan pada lima kecamatan yang ada di Kota Malang berkisar antara  $1,3 \times 10^5$  CFU/g sampai  $7,3 \times 10^6$  CFU/g. Dari hasil rerata total mikroba pada sempol mentah di lima kecamatan tersebut dapat disimpulkan bahwa sempol mentah yang di uji tidak aman dari segi mikrobiologi karena memiliki jumlah total mikroba melebihi batas maksimal SNI bakso daging yang merupakan standar terdekat pada sampel sempol ayam, yaitu  $1 \times 10^5$  CFU/g. Sedangkan pada sampel sempol kontrol mentah memiliki hasil jumlah total mikroba lebih rendah dari sampel sempol mentah para pedagang di area Sekolah Dasar Kota Malang dan tidak melebihi batas SNI bakso daging No. 3818-2014, yaitu memiliki hasil  $1,2 \times 10^3$  CFU/g. pada pembuatan sampel sempol kontrol mentah ini menggunakan bahan baku yang serupa dengan para pedagang sempol di Kota Malang dan meningkatkan kebersihan dalam proses pembuatan dan pengolahan sempol. Sedangkan hasil uji total mikroba pada sempol matang dapat dilihat pada **Tabel 4.5** berikut ini.

**Tabel 4.5.** Total Mikroba pada Sempol Matang yang Beredar di Area Sekolah Dasar Kota Malang

Kecamatan	Sam- pel	Lokasi	Jumlah Mikroba CFU/g	Standar Koloni	Kete- rangan
Lowokwaru	P1	SDN Dinoyo 3	$1,7 \times 10^6$	SNI No. 3818- 2014 <b>Batas Maksi- mal (<math>1 \times 10^5</math>)</b>	Melebihi
Lowokwaru	P2	SDN Dinoyo 2	$2,5 \times 10^5$		Melebihi
Lowokwaru	P3	SDN Lowokwaru 4	$1,4 \times 10^6$		Melebihi
Blimbing	P4	SDN Blimbing 2	$2,6 \times 10^5$		Melebihi
Blimbing	P5	Sekolah Islam Sabilillah	$3 \times 10^5$		Melebihi
Blimbing	P6	SDN Pandanwangi 1	$1,5 \times 10^6$		Melebihi
Klojen	P7	SD Muhammadiyah 1	$5,4 \times 10^5$		Melebihi
Klojen	P8	SD Islam NU Klojen Kidul	$6,2 \times 10^4$		Tidak Melebihi
Klojen	P9	SDN Klojen	$1,4 \times 10^4$		Tidak Melebihi
Sukun	P10	SDN Bandulan 1	$1,3 \times 10^5$		Melebihi
Sukun	P11	SDN Sukun 3	$1 \times 10^4$		Tidak Melebihi
Sukun	P12	SD NU Bahrul Ulum	$4,2 \times 10^4$		Tidak Melebihi
Kedungkandang	P13	SDN Kedungkandang 1	$1,6 \times 10^5$		Melebihi
Kedungkandang	P14	SDN Kedungkandang 2	$1,7 \times 10^6$		Melebihi
Kedungkandang	P15	SDN Sawojajar 1	$2,6 \times 10^5$		Melebihi
Kedungkandang	P16	SDN Bumiayu 2	$1,4 \times 10^5$		Melebihi
Sempol Kontrol			$1 \times 10^2$		Tidak Melebihi

Dari **Tabel 4.5** diatas hasil uji total mikoba pada sampel sempol matang dapat dilihat bahwa empat dari enam belas sempol (25%) yang di uji memiliki hasil sempol aman karena memiliki hasil total mikoba yang tidak melebihi batas maksimal SNI bakso daging No. 3818-2014, yaitu pada pedagang di area Sekolah Dasar Islam NU Klojen dengan jumlah rerata total mikoba  $6,2 \times 10^4$  CFU/g, Sekolah Dasar Negeri Klojen dengan rerata total mikoba  $1,4 \times 10^4$  CFU/g, Sekolah Dasar Negeri Sukun 3 dengan rerata total mikoba  $1 \times 10^4$  CFU/g, dan Sekolah Dasar NU Bahul Ulum dengan rerata total mikoba  $4,2 \times 10^4$  CFU/g. Sedangkan sisanya yaitu dua belas sampel sempol matang (75%) menghasilkan rerata total mikoba melebihi batas SNI bakso daging No. 3818-2014, yaitu berkisar  $1,6 \times 10^5$  CFU/g sampai  $1,7 \times 10^6$  CFU/g, sehingga 75% sampel sempol matang dapat dinyatakan tidak aman dari segi mikrobiologi. Sedangkan pada sampel sempol kontrol matang memiliki hasil jumlah total mikoba lebih rendah dari sampel sempol matang para pedagang di area Sekolah Dasar Kota Malang dan tidak melebihi batas SNI bakso daging No. 3818-2014, yaitu memiliki hasil  $1 \times 10^2$  CFU/g. pada pembuatan sampel sempol kontrol ini menggunakan bahan baku yang serupa dengan para pedagang sempol di Kota Malang dan meningkatkan kebersihan dalam proses pembuatan dan penyajian sempol. Secara jelas tinggi rendahnya total mikoba pada sempol mentah dan matang yang beredar di area Sekolah Dasar Kota Malang dapat dilihat pada **Gambar 4.6** berikut ini.



**Gambar 4.7.** Total Mikroba pada Sempol yang Beredar di Sekolah Dasar Kota Malang

Pada **Gambar 4.7** dapat dilihat bahwa total mikoba antara sempol mentah dan matang terdapat perbedaan, yaitu total mikoba pada sempol

mentah memiliki nilai lebih tinggi daripada sempol yang telah matang melalui proses penggorengan. hal ini sesuai seperti yang dikatakan oleh Pelczar (2007), bahwa salah satu faktor pertumbuhan mikroorganisme adalah suhu. Dimana terdapat beberapa mikroorganisme seperti kapang, khamir dan beberapa bakteri yang tidak dapat tahan dengan suhu panas, contoh perlakuan suhu panas adalah proses penggorengan. Penggorengan pada sempol dilakukan dengan metode *deep frying* (sempol terendam pada minyak secara keseluruhan) dengan kisaran suhu 170°C – 180°C yang dapat menyebabkan kematian pada mikroorganisme. Dari hasil uji dapat disimpulkan bahwa sempol ayam yang beredar di Kota Malang dengan berbeda lokasi memiliki rerata total mikroba yang berbeda.

Menurut Adams (2008), pertumbuhan mikroba tersebut dimungkinkan karena faktor ekstrinsik, seperti faktor lingkungan dan kebiasaan dari para pedagang dalam menyajikan sempol yang dijual. Menurut hasil penelitian faktor lingkungan misalnya lokasi berjualan pedagang di tepi jalan yang dapat menyebabkan kontaminasi silang dari berbagai sumber, serta kebiasaan tidak mencuci tangan dan tidak menjaga kebersihan alat dengan rutin, penggunaan kemasan yang kurang bersih karena kantong plastik yang biasa digunakan diletakkan diluar (tidak disimpan dalam suatu wadah bersih dan tertutup) sehingga terpapar oleh udara/debu dari luar. Selain itu bisa juga dari faktor penyajian sempol, sebagian pedagang ada yang telah menyiapkan sempol goreng sebelum pembeli datang, dan sempol yang telah matang tersebut hanya di taruh dalam wadah saringan diatas minyak jelantah dengan keadaan terbuka tanpa ditutupi apapun, hal ini yang dapat menyebabkan adanya kontaminasi mikroba dari luar.

Kebiasaan tidak mencuci tangan sebelum melayani pembeli merupakan sumber kontaminan yang cukup berpengaruh terhadap kebersihan makanan. Kebersihan tangan sangat penting bagi setiap orang terutama penjamah makanan. Kebiasaan mencuci tangan sangat membantu dalam mencegah penularan bakteri dari tangan ke makanan. Selain itu sumber air yang digunakan juga berpengaruh dalam kebersihan makanan, ketika akan menangani makanan para pedagang tersebut tidak selalu mencuci tangannya dan tidak menggunakan air mengalir karena pedagang menggunakan air cuci yang ada di ember. Hal tersebut dapat meningkatkan faktor resiko terjadinya kontaminasi pada makanan (Setyorini, 2013).

#### 4.6.3 Kandungan *Salmonella* pada Sempol

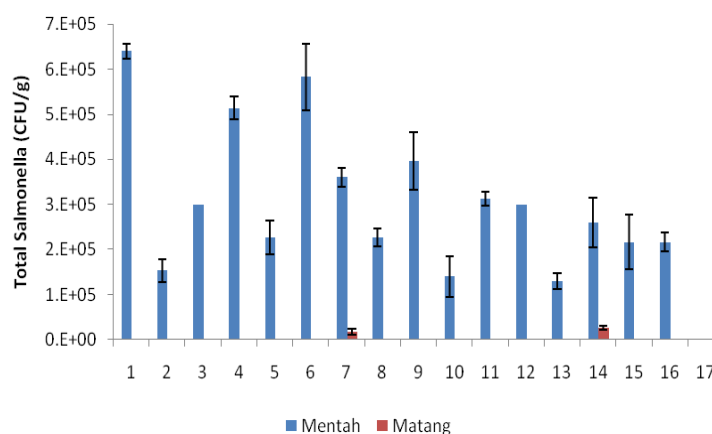
Uji *Salmonella* menggunakan media selektif *Salmonella Shigella Agar* (SSA) yang diinokulasikan pada *plate* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Adanya bakteri patogen *Salmonella* ditandai dengan tumbuhnya koloni yang tidak berwarna dan terdapat *black spot* ditengah-tengah koloni, karena adanya produksi H<sub>2</sub>S dari *Salmonella* (Downes, 2001). Hasil uji *Salmonella* pada sampel sempol ini akan dibandingkan dengan SNI bakso daging No. 3818 tahun 2014, yang merupakan standar terdekat untuk sampel sempol ayam. Pada SNI No. 3818 tahun 2014 memiliki standar untuk total *Salmonella* harus bernilai negatif. Hasil uji total *Salmonella* pada 16 sampel sempol yang beredar di Sekolah Dasar Kota Malang dapat dilihat pada **Tabel 4.6** berikut ini.

**Tabel 4.6.** Total *Salmonella* pada Sempol yang Beredar di Area Sekolah Dasar Kota Malang

Kecamatan	Lokasi	Total mikroba CFU/g (M=Mentah)	Total Mikroba CFU/g (P=Matang)	Standar Mikroba	Keterangan
Lowokwaru	SDN Dinoyo 3	6,4 x 10 <sup>5</sup>	0	SNI No. 3818-2014 <b>Negatif</b>	Negatif
Lowokwaru	SDN Dinoyo 2	1,5 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Lowokwaru	SDN Lowokwaru 4	3 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Blimbing	SDN Blimbing 2	5,1 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Blimbing	Sekolah Islam Sabilillah	2,2 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Blimbing	SDN Pandanwangi 1	5,8 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Klojen	SD Muhammadiyah 1	3,6 x 10 <sup>5</sup>	1,7x10 <sup>4</sup>		Positif
Klojen	SD Islam NU Klojen Kidul	2,2 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Klojen	SDN Klojen	4 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Sukun	SDN Bandulan 1	1,4 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Sukun	SDN Sukun 3	3,1 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Sukun	SD NU Bahrul Ulum	3 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Kedungkandang	SDN Kedungkandang 1	1,3 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Kedungkandang	SDN Kedungkandang 2	2,6 x 10 <sup>5</sup>	2,6x10 <sup>4</sup>		Positif
Kedungkandang	SDN Sawojajar 1	2,2 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Kedungkandang	SDN Bumiayu 2	2,2 x 10 <sup>5</sup>	0		Negatif
Sampel Kontrol		0	0		Negatif

Dari **Tabel 4.7.** diatas dapat dilihat, rerata total *Salmonella* pada sampel sempol ayam di lima kecamatan yang beredar di Sekolah Dasar area Kota Malang. Pada enam belas sampel sempol mentah (100%) memiliki hasil positif dengan rerata total *Salmonella* yang lebih tinggi dari pada sampel sempol

matang, yaitu berkisar  $1,3 \times 10^5$  CFU/g sampa  $6,5 \times 10^5$  CFU/g. Sedangkan sampel sempol matang menghasilkan nilai positif terdapat mikroba *Salmonella* di dua sampel (12,5%) dari enam belas sampel sempol yang diuji, yaitu pada sampel sempol matang di Sekolah Dasar Muhammadiyah dengan rerata total *Salmonella*  $1,7 \times 10^4$  CFU/g dan Sekolah Dasar Negeri Kedungkandang 2 sebanyak  $2,6 \times 10^4$  CFU/g. Sedangkan empat belas sampel sempol matang lainnya (87,5%) menghasilkan nilai negatif pada uji *Salmonella*. Sedangkan pada sampel sempol kontrol mentah dan sampel sempol kontrol matang memiliki hasil negatif (tidak mengandung *Salmonella*), hal ini dikarenakan pada sampel sempol mentah telah melewati proses perebusan dengan kisaran suhu  $100^\circ\text{C}$  dan cara penyimpanan sampel sempol mentah dilakukan dengan baik dan bersih. Sedangkan pada sampel sempol kontrol matang juga melewati proses penggorengan yang umumnya memiliki suhu sekitar  $170 - 180^\circ\text{C}$  dan dapat menyebabkan tidak adanya bakteri *Salmonella* pada sampel sempol kontrol. Ketidakberadaan *Salmonella* ini dikarenakan bakteri *Salmonella* hanya dapat tumbuh pada temperature  $7^\circ\text{C}$  sampai  $45^\circ\text{C}$  (Djafar dan Rahayu, 2007). Dari hasil uji *Salmonella* pada sampel sempol para pedagang yang beredar di area Sekolah Dasar Kota Malang dapat disimpulkan terdapat dua sampel sempol matang yang memiliki nilai positif mengandung *Salmonella* dan tidak memenuhi syarat pada SNI bakso daging No. 3818-2014 yang bernilai negatif pada kandungan *Salmonella*. Secara jelas tinggi rendahnya total *Salmonella* pada sempol di Kota Malang dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



**Gambar 4.8.** Total *Salmonella* pada Sempol yang Beredar di Area Sekolah Dasar Kota Malang

Dari **Gambar 4.8** diatas dapat dilihat terdapat perbedaan grafik antara sampel sempol mentah dan sampel sempol matang, yaitu jumlah *Salmonella* pada sampel sempol mentah lebih tinggi dari pada sempol matang. Ferreira et al (2013) menyatakan, bahwa produk olahan ayam dan turunannya adalah salah satu sumber keberadaan bakteri *Salmonella*. Bakteri *Salmonella* merupakan bakteri gram negatif yang dapat tumbuh dengan optimal pada suhu 37°C, ketidakberadaan bakteri *Salmonella* dikarenakan adanya perlakuan suhu panas dalam proses penggorengan sempol. Dimana biasanya proses penggorengan berlangsung pada suhu diatas titik didih air yang dapat menyebabkan kematian pada *Salmonella*, kisaran 170°C sampai 190°C (Syamsir, 2015). Namun bisa saja bakteri dapat kembali mengkontaminasi setelah makanan tersebut matang. Hal ini dikarenakan penyajian yang kurang tepat, bawaan bibit bakteri oleh manusia atau udara sekitar (Delost, 2015).

Walaupun dalam penelitian *Salmonella* yang terdeteksi sedikit, namun tetap berpotensi menyebabkan penyakit karena bakteri *Salmonella* tersebut dapat tumbuh berkembang dan menyebabkan *foodborne diseases*. Berdasarkan SNI bakso daing No. 3818-2014 yang merupakan standar terdekat untuk sampel sempol ayam, cemaran *Salmonella* seharusnya bernilai negatif. Sehingga dapat disimpulkan terdapat dua sampel sempol matang (12,5%) yang tidak aman dari segi kandungan mikroba *Salmonella*, yaitu pada area Sekolah Dasar Muhammadiyah Malang dan area Sekolah Dasar Negeri Kedungkandang 2. Uji bakteri *Salmonella* yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada dan tidaknya bakteri *Salmonella* tersebut pada sempol yang beredar di area Sekolah Dasar Kota Malang, karena *Salmonella* merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan infeksi dalam saluran pencernaan (Renganis, 2004)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Jajanan Sekolah Dasar di Kota Malang yang sedang populer adalah sempol ayam. Dari enam belas penjual sempol di Kota Malang dapat disimpulkan bahwa:

1. Satu dari enam belas sampel sempol (6,25%) yang dijual di area Sekolah Dasar Kota Malang tidak aman dari segi kimia karena terdapat bahan tambahan yaitu borak, dan hal ini tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 tahun 2012 yang melarang adanya asam borat dan sejenisnya didalam pangan.
2. Uji total mikroba pada enam belas sampel sempol mentah (100%) memiliki hasil melebihi SNI baso daging No. 3818-2014, yang merupakan standar terdekat untuk sampel sempol ayam. sedangkan pada empat sampel sempol matang (25%) memiliki hasil yang aman dari segi mikrobiologi total mikroba karena memiliki hasil tidak melebihi batas maksimal SNI bakso daging No. 3818-2014, dan dua belas sampel sempol matang (75%) memiliki hasil tidak aman karena memiliki hasil total mikroba yang melebihi batas SNI bakso daging No. 3818-2014.
3. Uji *Salmonella* pada enam belas sampel sempol mentah (100%) diperoleh hasil positif mengandung *Salmonella*. Sedangkan pada dua sampel sempol matang (12,5%) memiliki hasil positif mengandung *Salmonella*. Hal ini tidak sesuai dengan SNI bakso daging No. 3818-2014 yang seharusnya bernilai negatif pada uji kandungan *Salmonella*. SNI 3818-2014 merupakan standar yang terdekat untuk sampel sempol ayam.. Sedangkan dua belas sampel sempol matang (87,5%) memiliki hasil yang aman dari segi mikroba pathogen *Salmonella*, karena memiliki hasil tidak mengandung *Salmonella*.



## **4.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah para pedagang sempol sebaiknya menggantikan bahan pengental borak dengan bahan yang alami, seperti tepung aren dan telur. Sedangkan untuk pengawet bisa ditambahkan bawang-bawangan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu perlu ditingkatkan lagi dalam menjaga kebersihan alat, memperhatikan kualitas air yang digunakan untuk mencuci, cara melakukan penyimpanan dan penyajian sempol dengan benar, serta rajin dalam mencuci tangan sebelum dan sesudah menangani makanan. Selain itu perlu dilakukan pengawasan secara rutin oleh lembaga tertentu pada industri makanan rumahan, agar meminimalisir penggunaan bahan tambahan yang dilarang pada makanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M.R., Moss, M.O. 2008. **Food Microbiology 3<sup>th</sup> Edition**. RSC Publishing. Guildford
- Ageha. 2011. **Media untuk *sp* dan *Shigella sp***. Dilihat 20 Agustus 2017. <<http://kuuiposaranghada.blogspot.com/2011/04/media-untuk--sp-dan-shigella.html>>
- Aguskrisno. 2011. **Pangan Dan Gizi Sebagai Pilar Pembangun SDM Manusia**. Dilihat 10 Juni 2017. <https://aguskrisnoblog.wordpress.com/2011/04/10/pangan-dan-gizi-sebagai-pilar-pembangun-sdm-manusia-3/>
- Anita. 2006. **Analisis Keamanan Pangan Jajanan dan Upaya Peningkatan Mutunya (Studi Kasus Produk Cilok di Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor)**. Laporan Hasil Penelitian IPB. Bogor.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2008. **Pengujian Mikrobiologi Pangan**. Dilihat 17 Agustus 2017. [www.perpustakaan.pom.go.id](http://www.perpustakaan.pom.go.id).
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2006. **Mari Kita Menghindari Pangan yang Mengandung Borak**. Dilihat 17 Agustus 2017. [www.perpustakaan.pom.go.id](http://www.perpustakaan.pom.go.id).
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2011. **Higiene Sanitasi Jasa Boga**. Dilihat 17 Agustus 2017. [www.perpustakaan.pom.go.id](http://www.perpustakaan.pom.go.id).
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2011. **Laporan Tahunan 2011**. Dilihat 17 Agustus 2017. [www.perpustakaan.pom.go.id](http://www.perpustakaan.pom.go.id).
- Badan Pusat Statistik. 2017. **Penduduk Kota Malang Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin, tahun 2017**. 23 Agustus 2017. <<https://malangKota.bps.go.id/linkTabelStatis/view/iid/440>>.
- Cahyadi, W. 2008. **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan Edisi 2 Cetakan 1**. Bumi Aksara. Jakarta
- Camelita, W. 2016. **Semua Semua Sempol (Kisah Jajanan yang Lagi Ngehits di Malang)**. Dilihat 21 Agustus 2017.

[www.windacarmelita.com/2016/03/semua-semua-sempol-kisah-jajanan-yang-lagi-ngehits-diKota-malang.htm](http://www.windacarmelita.com/2016/03/semua-semua-sempol-kisah-jajanan-yang-lagi-ngehits-diKota-malang.htm)

- Delost, M. D. 2015. **Introduction to Diagnostic Microbiology for The Laboratory Sciences**. Jones and Bartlett Learning. Burlington.
- Delost, M, D. 2015. **Introduction to Diagnostic Microbiology for The Laboratory Sciences**. Jones and Bartlett Learning. Burlington.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2002. **Pedoman Penggunaan Bahan Tambahan Pangan bagi Industri**. Jakarta
- Dharmajono. 2002. **Limabelas Penyakit Menular dari Binatang ke Manusia**. Milenia Populer. Jakarta
- Djaafar, T. F., Rahayu, E. S., dan Siti, R. 2005. **Cemaran Mikroba pada Susu dan Produk Unggas**. Dilihat 20 Agustus 2017. <<http://Peternakan.litbang.deptan.go.id>>.
- Djaja, I, M. 2008. **Kontaminasi E.coli pada Makanan dari Tiga Jenis Tempat Pengelolaan Makanan (TPM)**. Makara. Jakarta.
- Downes, F, P. 2001. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food 4th ed**. APHA. WashintonDC.
- Fardiaz, s. 1996. **Aplikasi HACCP dalam Industri Pangan**. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ferreira, dan Claudia, N. 2013. **The polymorphism -1131T>C in apolipoptotein A5 gene**. associated with dyslipidemi. Brazilian.
- Forsythe, S. J., and Hayes, P. R. 1998. **HACCP and Product Quality in Food Hygiene**, Microbiology and HACCP. Aspen Publishers. Gaithersburg.
- Furia, E. T. 1980. **Handbook of Food Additives**. CRC Pres. Boca Raton. Vol 1 – 2.
- Hadiyanto, D. A, S. 2012. **Teknologi dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya MEmperpanjang Shelf Life**. Universitas DIponegoro. Semarang.
- Harmita, A. P. T. 2006. **Analisa Fisikokimia**. UI Press. Jakarta
- Hurlock, B., dan Elizabeth. 2009. **Psikologi Perkembangan Suatu Pendekatan Sepanjang Rentang Kehidupan**. Erlangga. Jakarta.
- Ikatan Dokter Anak Indonesia. 2002. **Buku Ajar 1 Tumbuh Kembang Anak dan Remaja**. CV. Sagung Seto. Jakarta.
- Indrayati, A. 2005. **Penyebab Diare**. Dilihat 20 Agustus 2017. <<http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2005/PenyebabDiare.htm>> .

- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. **Bahan Tambahan Pangan**. Direktorat Penyehatan Lingkungan Direktorat Jendral PP dan PL. Jakarta.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. **Kumpulan Modul Kursus Higiene Sanitasi Makanan dan Minuman. Sub Direktorat Higiene Sanitasi Pangan**. Direktorat Penyehatan Lingkungan Direktorat Jendral PP dan PL. Jakarta.
- Kesuma, A. 2015. **Pertumbuhan Penduduk dan Tingkat Ketahanan Pangan Indonesia**. Dilihat 9 juni 2017. <[http://www.kompasiana.com/ariakesuma/pertumbuhan-penduduk-dan-tingkat-ketahanan-pangan-indonesia\\_55c35d6da223bdd9066c955b](http://www.kompasiana.com/ariakesuma/pertumbuhan-penduduk-dan-tingkat-ketahanan-pangan-indonesia_55c35d6da223bdd9066c955b)>
- Kristanto. 2009. **Faktor Determinan Pemilihan Pangan Jajanan pada Siswa Sekolah Dasar**. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional. Vol. 7.
- Lukman, D.W., dan Purnawarman, T. 2009. **Higiene Pangan**. Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Bogor.
- Mahdi, C. 2012. **Mengenai Berbagai Produk Reagen Kit Tester untuk Uji Formalin, Borak, Zat Pewarna Berbahaya dan Kandungan Yodium pada Garam Beryodium**. Fakultas MIPA UB. Malang.
- Mantra, I. B. 2001. **Langkah-Langkah Penelitian Survei, Usulan Penelitian dan Laporan Penelitian, Edisi Ketiga**. Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPFG). Yogyakarta.
- Marasahi. 2011. **Pengenalan Alat Mikrobiologi Dasar**. Dilihat 23 Agustus 2017. <<http://Sarifmahasari.wordpress.com/pengenalan-alat-mikrobiologi-dasar>>.
- Maskar, D.H. 2004. **Assessment of illegal food additives intake from street food among primary school children in selected area of Jakarta**. University of Indonesia. Jakarta.
- Mega, S. 2016. **Ternyata Begini Sejarah Sempol Malang yang Menjadi Primadona**. Dilihat 21 Agustus 2017. <<https://ngalam.co/2016/10/10/sejarah-sempol-malang/>>.
- Material Safety Data Sheet. 2005. **Material Safety Data Sheet Sodium Borate (Borax, fused) MSDS**. Dilihat 10 juni 2017. <<http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9924967>>.
- Murdiati, T. B. 2006. **Jaminan Keamanan Pangan Asal Ternak: Dari Kandang hingga Piring Konsumen**. Jurnal Litbang Pertanian. Vol 25. 22-30.

- Narumi. 2009. **Deteksi Pencemaran Bakteri *sp* pada Udang Putih (*Panaeus merguensis*) Segar di Pasar Tradisional Kotamadya Surabaya**. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Surabaya.
- Nasution, A. 2009. **Analisa Kandungan Boraks pada Lontong di Kelurahan Padang Bulan Kota Medan**. Fakultas KM USU. Medan.
- Nengbiker. 2016. **Sempol Jajanan Gondanglegi yang Jadi Primadona Kota Malang**. Dilihat 17 agustus 2017. <<https://nengbiker.com/2016/01/sempol-jajanan-gondanglegi-yang-jadi-primadona-Kota-malang/>>.
- Ochiai, R., and Leon. 2008. **A Study of Typhoid Fever in Five Asian Countries: Disease Burden and Limplications for Control, WHO**. Dilihat 23 Agustus 2017. <<http://www.who.int/bulletin/volume/86/4/06-039818.pdf>>.
- Pelczar, M. J., and Chan, E.C.S. 2007. **Elements of Microbiology**. Mc Graw Hill BookCompany. New York Adams MR, Moss MO. Food microbiology. Third edition. RSC Publishing. Guildford
- Purnawijayanti, H. 2001. **Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan**. Kansius. Yogyakarta.
- Purwidjaja, T. 1992. **Keracunan Makanan di Indonesia. Materi Pelatihan Singkat Keamanan Pangan**, Standart dan Peraturan Pangan IPB. Bogor
- Pusat Standarisasi dan Akreditasi. 2004. **Info Mutu Berita Standarisasi Mutu dan Keamanan Pangan**. Sekretariat Jenderal Departemen Pertanian. Jakarta. Hal. 4 – 7.
- Ray, B. 2001. **Fundamental Food Microbiology, 2nd Ed**. CRC Press. Boca Raton.
- Rengganis, I., dan Baratawidjaja, G. K. 2012. **Imunologi Dasar**. Balai Penerbit FKUI. Jakarta.
- Rosenberg, M. dan Galtung, J. 1982. **Logika Analisa Survei**. Badan Penerbit Hapsara. Surakarta.
- Rumanta, M., Ratnaningsih, A., dan Iryani, K. 2014. **Analisa Kandungan Borak pada Jajanan Pasar di Wilayah Kecamatan Pamulang**, Universitas Terbuka. Tangerang Selatan.
- Santoso, U. 2009. **Peranan Ahli Pangan Dalam Mendukung Keamanan dan Kehalalan Pangan**. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta

- Saparinto, C., dan Hidayati. 2006. **Bahan Tambahan Pangan**. Kanisius. Yogyakarta
- Setyorini, E. 2013. **Hubungan Praktek Higiene Pedagang Dengan Keberadaan Eschericia Coli Pada Rujak Yang Di Jual Di Sekitar Kampus Universitas Negeri Semarang**. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Siagian, A. 2002. **Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencemarannya**. Universitas Sumatera Utara. Sumatra Utara.
- Singarimbun, M., dan Effendi, S. 1995. **Metode Penelitian Survei**. Pustaka LP3ES Indonesia. Jakarta.
- Sjamsul, B. 2001. **Mewaspadaai Cemaran Mikroba pada Bahan Pangan, Pakan, dan Produk Perternakan di Indonesia**. Jurnal Litbang Pertanian. Jakarta. Vol 20; 55-56.
- Sorrells, K. M., Speck, M. L., and J. A. Warren. 1970. **Pathogenicity of gallinarum After Metabolic Injury by Freezing**. Applied and Environtmental Microbiology 18 Vol (1). Hal. 39-43
- Sugiyatmi, S. 2006. **Analisis Faktor-faktor Risiko Pencemaran Bahan Toksik Borak dan Pewarna pada Makanan Jajanan Tradisional yang Dijual di Pasar-pasar Kota Semarang**. Universitas Dlponegoro. Semarang.
- Suharsimi, A. 1996. **Prosedur Penelitian : Sut Pendekatan Praktek**. PT. Rineka Cipta: Jakarta.
- Suklan, H. 2002. **Mengapa Borak dalam Makanan. Penyehatan Air dan Sanitasi**. Jakarta. Vol. IV. Hal. 7.
- Sumarmi, S. 2005. **Keamanan Makanan Jajanan di sekolah Dasar di Kota Surabaya**. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Supardi, I. dan Sukanto. 1999. **Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan**. Penerbit Alumni. Bandung.
- Supranto, J. 1992. **Sampling Untuk Pemeriksaan**. UI Press. Jakarta.
- Susana, D., Magdalena, Y., Eryando, T., dan Adi, H. K. 2008. **Kontaminasi Bakteri pada makanan dan Minuman yang Dijajankan di Kantin Universitas Indonesia**. UI Press. Jakarta.
- Susanna, I., dan Zakianis. 2008. **Kontaminasi Bakteri *E.coli* pada Makanan Pedagang Kaki Lima di Sepanjang Jalan Margonda Depok**. Jurnal Kesmas. Vol. 5 Hal. 3.

- Susianawati, R. 2006. **Kajian Penerapan GMP dan SSOP pada Produk Ikan Asin Kerin dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan di Kabupaten Kendal**. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sutarma. 2000. **Kultur Media Bakteri. (Temu Teknis Fungsional non Peneliti)**. Balai Peneliti Veteriner. Bogor.
- Syah, D. 2005. **Manfaat dan Bahaya Bahan Tambahan Pangan**. IPB. Bogor
- Syamsir, E. 2015. **Deep Fat Frying – Penggorengan Dalam Minyak Banyak**.  
diunduh 20 Desember 2017.  
<<http://ilmupangan.blogspot.co.id/2015/05/deep-fat-frying-penggorengan-dalam.html>>.
- Syukur, D. A. 2006. **Biosecurity terhadap Cemaran Mikroba dalam Menjaga Keamanan Pangan Asal Hewan**. Dinas Perternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Tranggono. 1987. **Makanan Jajanan. Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor.
- USDA. 2006. **Human Health and Ecological Risk Assessment for Borax (Sporax®) Final Report**. Syracuse Environmental Research Associates Inc. Arlington.
- Widayat, D. 2011. **Uji Kandungan Borak pada Bakso**. Jember
- Widyaningsih, T. D., dan Murtini, E. S. 2006. **Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan**. Trubus Agrisarana. Jakarta.
- World Health Organization (WHO), 2006. **Penyakit Bawaan Makanan Fokus Pendidikan Kesehatan. Cetakan Pertama**. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

## **LAMPIRAN**

### **Lampiran 1. Prosedur Uji Kimia**

#### **1.1. Uji Bahan Tambahan Borak (Mahdi, 2012)**

- a. Siapkan cawan porselin atau lepek
- b. Ambil potongan makanan yang diselidiki, ukuran 1 x 2 cm, letakkan diatas cawan
- c. Tambahkan atau tetesi dengan reagen BMR (Borax Main Reagent), sampai sebagian besar permukaan basah, diamkan 3 – 5 menit
- d. Amati apakah terjadi perubahan warna atau tidak, apabila warna tetap kuning berarti negatif, apabila timbul warna merah darah berarti positif mengandung borak



## **Lampiran 2. Prosedur Uji Mikrobiologi**

### **2.1. Uji Total Mikroba (Swanson, et al. 1992)**

#### **2.1.1 Persiapan Sampel**

- a. Ditimbang sampel sebanyak 10 gram dan ditambahkan 90 mL larutan pengencer
- b. Dihomogenkan dengan stomacher

#### **2.1.2 Seri Pengenceran**

- a. Tanpa pengenceran = 1 mL
- b. Pengenceran I ( $10^{-1}$ ) = 1 mL sampel : 9 mL larutan pengencer
- c. Pengenceran II ( $10^{-2}$ ) = 1 mL (pengenceran I) : 9 mL larutan pengencer
- d. Pengenceran III ( $10^{-3}$ ) = 1 mL (pengencer II) : 9 mL larutan pengencer
- e. Pengenceran IV ( $10^{-4}$ ) = 1 mL (pengencer III) : 9 mL larutan pengencer
- f. Pengenceran V ( $10^{-5}$ ) = 1 mL (pengencer IV) : 9 mL larutan pengencer

#### **2.1.3 Pencairan dan Pemanasan Media**

- a. Cairkan media PCA (*Plate Count Agar*) steril pada suhu 100°C
- b. Penuangan media agar, dimasukkan media agar steril cair yang telah didinginkan sampai suhu 44 – 46°C sebanyak 10 mL ke dalam petridish dan dicampur baik dengan 1 mL sampel dari masing-masing seri pengenceran
- c. Petridish ditutup dan dibiarkan memadat
- d. Dilakukan secara duplo

#### **2.1.4 Inkubasi**

- a. Dimasukkan masing-masing petridish ke dalam incubator suhu 37°C selama 48 jam dengan posisi terbalik

#### **2.1.5 Pengamatan dan Perhitungan**

- a. Diamati masing-masing petridish yang telah ditumbuhi mikroba
- b. Perhitungan koloni dilakukan jika pada petridish memiliki 30-300 koloni
- c. Jumlah koloni mikroba ditetapkan sebagai jumlah koloni pada pengenceran yang digunakan dengan satuan CFU (*Colony Forming Unit*).

## 2.2 Uji *sp* (Narumi dkk, 2009)

- a. Dilakukan pengenceran pada sampel
- b. Ambil sebanyak 0,2 mL larutan suspense dari 3 pengenceran terakhir
- c. Taburkan larutan suspense pada permukaan medium spesifik *Shigella* Agar (SSA) dan di ratakan menggunakan batang L steril
- d. Tiap seri pengenceran dibuat 3 kali ulangan
- e. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 – 48 jam
- f. Deteksi cemaran bakteri *sp*, jika tumbuh koloni *sp.*, koloni tersebut tidak akan berwarna (*colorless*) dengan inti hitam besar ditengah

### Lampiran 3. Data Hasil Kuisisioner Pedagang Sempol

		Jumlah	Prosentase
	<b>Bahan Baku dan Bahan Tambahan Makanan</b>		
1	Dari manakah bahan baku dan tambahan itu diperoleh	16	100%
	a. Membeli sendiri	0	0%
	b. Dipasok agen	0	0%
	c. Lainnya		
2	Anda membeli bahan baku dan tambahan untuk jangka		
	a. Satu kali produksi	16	100%
	b. Beberapa kali produksi	0	0%
3	Apakah anda selalu memperhatikan kadaluarsa pada bahan baku yang digunakan		
	a. Ya	16	100%
	b. Tidak	0	0%
	<b>Sempol</b>		
1	Apakah sempol yang anda jual selalu habis dalam satu kali penjualan		
	a. Ya	8	50%
	b. Tidak	8	50%
2	Apa yang anda lakukan pada sempol yang tidak terjual tersebut		
	a. Disimpan	16	100%
	b. Dimakan sendiri	0	0%
	c. dibuang	0	0%
	d. lainnya	0	0%
3	Jika disimpan, bagaimana cara menyimpannya		
	a. Dipanaskan	0	0%
	b. Disimpan dalam wadah terbuka	0	0%
	c. Disimpan dalam freezer	16	100%
	d. Lainnya	0	0%
4	Apakah anda berpindah tempat jika dagangan tidak habis di satu tempat		
	a. Ya	15	93,75%
	b. Tidak	1	6,25%
	<b>Cara Penyajian</b>		
1	Dimanakah anda meletakkan sempol yang anda jual		
	a. Casing box kaca	15	93,75%
	b. Panci	1	6,25%
	c. Lainnya	0	0%
2	Bagaimana cara anda menyajikan sempol yang telah matang		
	a. Taruh wadah plastik	16	100%
	b. lainnya	0	0%
3	Jika sedang tidak melayani pembeli, apakah anda selalu menutup sempol yang anda jual		
	a. Ya	16	100%

	b. Tidak	0	0%
4	Apakah alat-alat yang anda gunakan dapat digunakan berkali-kali		
	a. Ya	16	100%
	b. Tidak	0	0%
	<b>Sanitasi</b>		
1	Apakah anda menyediakan tempat pencucian peralatan sendiri		
	a. Ya	16	100%
	b. Tidak	0	0%
2	Darimana sumber air untuk mencuci tersebut		
	a. Membawa sendiri	5	31,25%
	b. Mengambil dekat area berjualan	11	68,75%
3.	Apakah anda mencuci peralatan tersebut dengan sabun		
	a. Ya	16	100%
	b. Tidak	0	0%
4	Apakah anda sering mencuci tangan ketika merasa tangan anda kotor		
	a. Ya	4	25,00%
	b. Tidak	12	75,00%
	<b>Proses Produksi</b>		
1	Apakah sempol yang anda jual merupakan produksi sendiri		
	a. Ya	12	75,00%
	b. Tidak	4	25,00%
2	(jika jawaban nomer 1, tidak) Apakah anda tahu bagaimana cara pembuatan sempol		
	a. Ya	0	0 %
	b. Tidak	0	0%
	c. Ya, Sebagian	4	100%
3	(jika jawaban no 1, ya) Apakah anda hanya produksi untuk satu kali berjualan		
	a. Ya	7	58,34%
	b. Tidak	5	41,66%
	<b>Bahan Tambahan Pangan</b>		
1	Apakah anda tahu tentang bahan tambahan makanan		
	a. Ya	2	12,50%
	b. Tidak	14	87,50%

## Lampiran 4. Kuisisioner untuk Wawancara

### KUISISIONER PERSEPSI UNTUK PENJUAL

Kuisisioner ini merupakan salah satu alat bagi saya untuk menyusun tugas akhir (skripsi). Untuk itu, saya mohon kesediaan anda untuk mengisi kuisisioner ini. Isilah kuisisioner ini dengan sejujur-jujurnya.

Nama :  
Umur :  
Jenis Kelamin :  
Alamat :  
No. Telepon :

#### PROFIL PEDAGANG DAN USAHA

Jenis produk apa yang anda jual :  
Apakah usaha ini dikelola sendiri / kelompok :  
Sudah berapa lama anda berjualan :  
Berapa harga satu tusuk sempol yang anda jual : Rp

#### PROSES PRODUKSI

1. Apakah sempol yang anda jual ini adalah hasil produksi sendiri?
  - a. Ya
  - b. Tidak
2. Jika jawaban nomor 1 “Tidak”, dimanakah anda membeli / kulakan sempol yang anda jual tersebut?
3. Jika jawaban nomor 1 “Tidak”, apakah anda mengetahui bagaimana proses pembuatan sempol?
  - a. Ya
  - b. Tidak
  - c. Ya, Sedikit

#### BAHAN BAKU DAN BAHAN TAMBAHAN

1. Bahan-bahan yang digunakan pada sempol yang anda jual ?
  - a. Bahan baku :
  - b. Bahan tambahan :
2. Dari manakah bahan baku dan bahan tambahan itu anda peroleh ?
  - a. Membeli sendiri di :
  - b. Dipasok oleh agen
3. Anda membeli bahan baku dan bahan tambahan untuk jangka waktu ?
  - a. Hanya untuk sekali jual
  - b. Untuk beberapa kali jual
4. Apakah anda selalu memperhatikan tanggal kadaluarsa setiap kali anda membeli bahan baku atau bahan tambahan ?
  - a. Ya
  - b. Tidak

#### MAKANAN JAJANAN

1. Apakah sempol yang anda jual selalu habis dalam satu kali berjualan ?
  - a. Ya
  - b. Tidak
2. Jika jawaban nomor 1 adalah “Tidak”, apakah yang anda lakukan pada sempol yang tidak terjual tersebut ?
  - a. Disimpan untuk dijual lagi
  - c. Dibuang

- b. Dimakan sendiri
- d. Lainnya :
- 3. Jika disimpan lagi, bagaimana cara menyimpannya ?
  - a. Dipanaskan lagi
  - c. Disimpan dalam wadah tertentu
  - b. Disimpan dalam keadaan terbuka
  - d. Lainnya :
- 4. Jika dagangan yang anda jual pada satu tempat tidak habis, apakah anda akan berpindah tempat lainnya untuk menjual dagangan anda kembali ?
  - a. Ya
  - b. Tidak

#### CARA PENYAJIAN

- 1. Dimana anda meletakkan sempol yang anda jual?
- 2. Bagaimana cara anda menyajikan sempol yang anda jual?
- 3. Jika tidak sedang melayani pembeli, apakah anda selalu menutup sempol yang anda jual?
  - a. Ya
  - b. Tidak
- 4. Alat apakah yang anda gunakan dalam menyajikan dagangan anda ?
  - a. ....
  - b. ....
- 5. Apakah alat tersebut sekali buang atau dapat digunakan kembali?
  - a. Sekali dibuang
  - b. Dibersihkan lagi (dicuci)

#### SANITASI

- 1. Apakah anda menyediakan tempat pencucian peralatan sendiri?
  - a. Ya
  - b. Tidak
- 2. Dari manakah sumber air untuk mencuci tersebut?
  - a. Membawa sendiri
  - b. mengambil dekat area berjualan di:.....
- 3. Apakah anda mencuci peralatan tersebut dengan sabun?
  - a. Ya
  - b. Tidak
- 4. Apakah anda sering mencuci tangan ketika anda merasa tangan anda kotor?
  - a. Ya
  - b. Tidak